

TS. TRƯƠNG CÔNG PHÚ
ThS. NGUYỄN THỊ MỸ HẠNH

SÁCH CHUYÊN KHẢO:

SỬ DỤNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG:
Cơ sở khoa học, lý luận và thực tiễn

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT	v
Lời nói đầu.....	vii
Chương 1. CƠ SỞ KHOA HỌC VỀ SỬ DỤNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG	1
1.1. Khái niệm và bản chất khoa học của đất đai.....	1
1.1.1. Khái niệm đất đai theo các quan điểm khoa học	1
1.1.2. Đặc điểm của đất nông nghiệp	3
1.1.3. Vai trò khoa học của đất đối với nông nghiệp, hệ sinh thái và phát triển bền vững	6
1.2. Đặc điểm khoa học của sử dụng đất nông nghiệp	9
1.2.1. Các đặc trưng tự nhiên của đất đai ảnh hưởng đến sử dụng đất	9
1.2.2. Các quy luật khoa học chi phối sử dụng đất nông nghiệp.....	11
1.2.3. Tác động hai chiều giữa đất và canh tác nông nghiệp	14
1.3. Nguyên tắc khoa học trong sử dụng đất nông nghiệp bền vững.....	16
1.3.1. Nguyên tắc dựa trên quy luật tự nhiên.....	16
1.3.2. Nguyên tắc bảo tồn độ phì và đa dạng sinh học đất.....	17
1.3.3. Nguyên tắc cân bằng giữa khai thác – tái tạo – phục hồi	17
1.4. Nhân tố ảnh hưởng đến sử dụng đất nông nghiệp bền vững	18
1.4.1. Nhân tố tự nhiên	18
1.4.2. Nhân tố kinh tế – xã hội	21
1.4.3. Nhân tố thể chế – pháp luật và quản lý nhà nước	23
1.4.4. Nhân tố khoa học – công nghệ và tri thức	25
1.5. Cơ sở khoa học công nghệ trong quản lý sử dụng đất.....	28
1.5.1. Ứng dụng GIS, viễn thám và phân tích đa tiêu chí	28
1.5.2. Công nghệ sinh học, nông nghiệp chính xác và nông nghiệp số	30
1.5.3. Ví dụ minh họa ứng dụng công nghệ trong quản lý đất đai.....	32
1.6. Cơ sở pháp lý của việc sử dụng đất nông nghiệp bền vững	34

1.6.1. Khái quát về vai trò của cơ sở pháp lý	34
1.6.2. Hệ thống văn bản pháp luật liên quan.....	35
1.6.3. Ý nghĩa của cơ sở pháp lý đối với sử dụng đất bền vững	41
TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 1	43
Chương 2. CƠ SỞ LÝ LUẬN VỀ SỬ DỤNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG	45
2.1. Khái niệm và đặc điểm lý luận	45
2.1.1. Khái niệm sử dụng đất nông nghiệp bền vững	45
2.1.2. Đặc điểm lý luận của sử dụng đất nông nghiệp bền vững	47
2.2. Nguyên tắc lý luận trong sử dụng đất nông nghiệp bền vững	49
2.2.1. Nguyên tắc bảo vệ đất và môi trường	49
2.2.2. Nguyên tắc đảm bảo công bằng xã hội và quyền lợi của người sử dụng đất	51
2.2.3. Nguyên tắc hiệu quả kinh tế – xã hội – môi trường	52
2.3. Các tiêu chí đánh giá sử dụng đất nông nghiệp bền vững	54
2.3.1. Nhóm tiêu chí kinh tế	54
2.3.2. Nhóm tiêu chí xã hội	54
2.3.3. Nhóm tiêu chí môi trường	57
2.3.4. Nhóm tiêu chí thể chế – quản lý	59
2.4. Các học thuyết, quan điểm tiếp cận lý luận	60
2.4.1. Học thuyết phát triển bền vững, kinh tế tuần hoàn và quản trị đất đai	60
2.4.2. Tiếp cận hệ thống (land – water – people)	62
2.4.3. Tiếp cận quyền sử dụng đất gắn với quản trị tài nguyên	64
2.4.4. Sự vận dụng trong nghiên cứu và thực tiễn ở Việt Nam	66
2.5. Phương pháp luận đánh giá và quản lý sử dụng đất bền vững	68
2.5.1. Phân loại phương pháp đánh giá	68
2.5.2. Khung FAO (1976, 1983) trong đánh giá đất đai	70
2.5.3. Ứng dụng GIS, mô hình hóa và đánh giá đa tiêu chí	72
2.5.4. Ý nghĩa phương pháp luận đối với quản lý sử dụng đất Việt Nam	75

2.6. Tổng quan các công trình nghiên cứu trong và ngoài nước về cơ sở lý luận sử dụng đất nông nghiệp bền vững.....	76
2.6.1. Nghiên cứu quốc tế về cơ sở lý luận sử dụng đất bền vững.....	76
2.6.2. Các nghiên cứu trong nước	77
2.6.3. Nhận xét, khoảng trống và định hướng nghiên cứu.....	78
TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 2	79
Chương 3. THỰC TRẠNG, VẤN ĐỀ VÀ GIẢI PHÁP SỬ DỤNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG Ở VIỆT NAM	82
3.1. Bức tranh hiện trạng sử dụng đất nông nghiệp ở Việt Nam	82
3.1.1. Quy mô và cơ cấu diện tích đất nông nghiệp.....	82
3.1.2. Hiện trạng cơ cấu cây trồng và xu hướng chuyển dịch	83
3.1.3. Hiệu quả kinh tế trên một đơn vị diện tích (2020 - 2023).....	85
3.2. Những thách thức và hạn chế trong sử dụng đất nông nghiệp.....	87
3.2.1. Tình trạng manh mún đất đai	87
3.2.2. Thoái hóa, suy thoái đất	88
3.2.3. Ô nhiễm đất nông nghiệp.....	88
3.2.4. Hạn chế trong sử dụng đất theo vùng sinh thái	89
3.3. Nguyên nhân của những hạn chế trong sử dụng đất nông nghiệp	90
3.3.1. Nguyên nhân thể chế – chính sách.....	90
3.3.2. Nguyên nhân quản lý và thực thi	92
3.3.3. Nguyên nhân kinh tế – thị trường	94
3.3.4. Nguyên nhân từ tập quán và kỹ thuật canh tác.....	95
3.4. Những vấn đề đặt ra trong bối cảnh hiện nay	97
3.5. Giải pháp nâng cao hiệu quả và bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp .	98
3.5.1. Giải pháp về chính sách – pháp luật	98
3.5.2. Giải pháp về quản lý.....	100
3.5.3. Giải pháp về kinh tế – thị trường.....	102
3.5.4. Giải pháp về khoa học – công nghệ.....	104
3.5.5. Giải pháp gắn với địa phương điển hình	106
3.5.6. Giải pháp nâng cao nhận thức cộng đồng và đào tạo nguồn nhân lực	108

3.6. Tổng quan các công trình nghiên cứu thực tiễn về sử dụng đất nông nghiệp bền vững tại Việt Nam.....	109
3.6.1. Tổng quan các nghiên cứu và dự án thực tiễn tại Việt Nam.....	109
3.6.2. Các mô hình ứng dụng và kinh nghiệm điển hình	110
3.6.3. Kinh nghiệm thực tiễn từ các địa phương.....	111
3.6.4. Nhận xét, khoảng trống và định hướng thực tiễn	111
TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 3	112
Chương 4. ĐÁNH GIÁ TÍNH BỀN VỮNG TRONG SỬ DỤNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP.....	115
4.1. Phương pháp luận đánh giá	115
4.2. Công cụ đánh giá tính bền vững	117
4.2.1. Khung FAO (1976, 1983) – Cơ sở kinh điển trong đánh giá đất đai .	117
4.2.2. Bộ chỉ số bền vững – Công cụ định lượng đa chiều	118
4.2.3. Phương pháp ARM – Mô hình nhận biết thuộc tính	120
4.2.4. Ứng dụng ARM trong nghiên cứu quốc tế	125
4.3. Khung tích hợp và định hướng ứng dụng tại Việt Nam	131
4.4. Tổng quan và phân tích các công trình nghiên cứu về đánh giá bền vững sử dụng đất nông nghiệp	136
4.4.1. Tổng quan các hướng nghiên cứu trong và ngoài nước	136
4.4.2. Các hướng tiếp cận và phương pháp đánh giá tại Việt Nam.....	137
4.4.3. So sánh các phương pháp và bộ chỉ số.....	137
4.4.4. Định hướng và đề xuất hướng nghiên cứu mới	141
TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 4	142

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

Từ viết tắt	Nghĩa tiếng Anh	Nghĩa tiếng Việt	Nhóm nội dung
FAO	Food and Agriculture Organization	Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hợp Quốc	Đánh giá đất, khung FAO 1976/1983
GIS	Geographic Information System	Hệ thống thông tin địa lý	Công cụ không gian trong quản lý đất
AHP	Analytic Hierarchy Process	Phân tích thứ bậc	Phương pháp xác định trọng số đa tiêu chí
ARM	Attribute Recognition Model	Mô hình nhận biết thuộc tính	Phân tích tính bền vững đa tiêu chí
MCE	Multi-Criteria Evaluation	Đánh giá đa tiêu chí	Liên kết AHP–GIS trong phân tích đất
SDGs	Sustainable Development Goals	Mục tiêu phát triển bền vững	Khung định hướng toàn cầu
DPSIR	Driving forces – Pressures – State – Impact – Response	Khung phân tích động lực – áp lực – trạng thái – tác động – phản ứng	Mô hình đánh giá môi trường
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development	Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế	Bộ chỉ số và khung phát triển bền vững

Từ viết tắt	Nghĩa tiếng Anh	Nghĩa tiếng Việt	Nhóm nội dung
FESLM	Framework for Evaluating Sustainable Land Management	Khung đánh giá quản lý đất bền vững	FAO – Công cụ đánh giá quốc tế
WB	World Bank	Ngân hàng Thế giới	Tham chiếu nghiên cứu phát triển
UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification	Công ước Liên Hợp Quốc chống sa mạc hóa	Bối cảnh toàn cầu về đất và thoái hóa đất

Lời nói đầu

Trong bối cảnh toàn cầu chịu tác động mạnh của biến đổi khí hậu, suy thoái tài nguyên và mất an ninh lương thực, việc sử dụng đất nông nghiệp bền vững đã trở thành mục tiêu chiến lược của nhiều quốc gia. Đối với Việt Nam – nước nông nghiệp nhiệt đới với quỹ đất đa dạng nhưng hữu hạn – việc khai thác hợp lý và bảo vệ đất đai là nền tảng cho phát triển nông nghiệp xanh, hiệu quả và thích ứng biến đổi khí hậu.

Áp lực từ đô thị hóa, công nghiệp hóa và hội nhập quốc tế đang đặt ra nhiều thách thức đối với quản lý đất nông nghiệp. Do đó, việc nghiên cứu và hoàn thiện cơ sở lý luận – thực tiễn về sử dụng đất bền vững mang ý nghĩa quan trọng, vừa phục vụ khoa học, vừa hỗ trợ hoạch định chính sách và quy hoạch phát triển nông nghiệp hiện đại.

Cuốn sách chuyên khảo **“Sử dụng đất nông nghiệp bền vững: Cơ sở khoa học, lý luận và thực tiễn”** được biên soạn nhằm cung cấp hệ thống tri thức tổng hợp, cập nhật và ứng dụng cao, tích hợp các lĩnh vực khoa học đất, kinh tế nông nghiệp, môi trường, pháp luật đất đai và công nghệ GIS – viễn thám, phù hợp định hướng chính sách đất đai của Việt Nam.

Với cách tiếp cận liên ngành và thực tiễn, sách được cấu trúc gồm bốn chương liên kết logic:

- **Chương 1:** Cơ sở khoa học về sử dụng đất nông nghiệp bền vững;
- **Chương 2:** Cơ sở lý luận về sử dụng đất nông nghiệp bền vững;
- **Chương 3:** Thực trạng, vấn đề và giải pháp sử dụng đất nông nghiệp bền vững ở Việt Nam;
- **Chương 4:** Đánh giá tính bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp.

Điểm nổi bật của cuốn sách là sự kết nối giữa lý luận và thực tiễn, giữa nghiên cứu khoa học và hoạch định chính sách, minh họa bằng dữ liệu, ví dụ và mô hình thực tế.

Tác phẩm là tài liệu tham khảo hữu ích cho giảng viên, học viên, cán bộ quản lý và nhà nghiên cứu trong lĩnh vực đất đai, nông nghiệp và môi trường, đồng thời góp phần thúc đẩy phát triển nông nghiệp Việt Nam hiện đại, hiệu quả và thân thiện với môi trường.

Xin trân trọng giới thiệu cùng bạn đọc.

Tác giả

TS. Trương Công Phú

ThS. Nguyễn Thị Mỹ Hạnh

Chương 1

CƠ SỞ KHOA HỌC VỀ SỬ DỤNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG

1.1. Khái niệm và bản chất khoa học của đất đai

1.1.1. Khái niệm đất đai theo các quan điểm khoa học

Trong khoa học tài nguyên, “đất đai” luôn được coi là một phạm trù đặc biệt phức tạp, không chỉ mang tính tự nhiên mà còn gắn bó mật thiết với hoạt động kinh tế – xã hội của con người. Từ cuối thế kỷ XX đến nay, nhiều tổ chức quốc tế và quốc gia đã đưa ra những định nghĩa, khái niệm về đất đai nhằm phục vụ cho công tác phân loại, đánh giá và quản lý. Các định nghĩa này có sự khác biệt về góc nhìn, song đều thống nhất ở điểm: Đất đai là một thực thể tổng hợp, đa chiều, và có vai trò trung tâm đối với sự tồn tại và phát triển của nhân loại.

Theo Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hợp Quốc (FAO, 1976, 1983): Đất đai không chỉ đơn thuần là lớp vật chất rắn bao phủ bề mặt vỏ Trái đất, mà là một thể tổng hợp tự nhiên bao gồm các yếu tố khí hậu, địa hình, thổ nhưỡng, thủy văn, sinh vật và cả những tác động kinh tế – xã hội của con người. Như vậy, FAO nhìn nhận đất đai như một hệ thống mở, trong đó các yếu tố tự nhiên và nhân sinh tương tác lẫn nhau, tạo ra không gian sống cho con người và sinh vật. Điểm đặc biệt trong cách tiếp cận này là sự nhấn mạnh đến vai trò của yếu tố con người: Hoạt động sản xuất, khai thác, quản lý đất đai được xem là một phần của hệ thống đất, chứ không tách rời đất tự nhiên. Cách hiểu này có ý nghĩa rất lớn trong bối cảnh phát triển bền vững, bởi nó khẳng định rằng đất đai không thể quản lý thuần túy từ góc độ tự nhiên, mà phải đặt trong mối quan hệ xã hội – kinh tế – môi trường.

Theo Hệ thống phân loại đất quốc tế WRB (World Reference Base for Soil Resources, FAO/ISSS, 1998, cập nhật 2015): Đất được coi là một vật thể tự nhiên hình thành qua quá trình phong hóa đá mẹ, dưới tác động đồng thời

của khí hậu, sinh vật, địa hình và thời gian. WRB nhấn mạnh khía cạnh hình thái và cấu trúc thổ nhưỡng, với hệ thống phân tầng (horizons) rõ rệt, phản ánh quá trình phát sinh và phát triển đất. Theo cách tiếp cận này, đất không chỉ là “bề mặt canh tác” mà là một sản phẩm lịch sử – địa chất lâu dài, có thể mất hàng nghìn năm để hình thành một tầng đất mỏng. Khung phân loại WRB trở thành chuẩn quốc tế, được nhiều quốc gia áp dụng để so sánh và đồng bộ dữ liệu đất toàn cầu.

Theo Hệ thống phân loại đất USDA Soil Taxonomy (Hoa Kỳ, 1975 và các phiên bản sửa đổi): Đất là một tập hợp tự nhiên của các vật liệu khoáng và hữu cơ, nằm trên bề mặt Trái đất, được tổ chức thành các tầng thổ nhưỡng (soil horizons) khác biệt về thành phần, cấu trúc, tính chất vật lý, hóa học, sinh học và sự sắp xếp theo chiều sâu. Định nghĩa này mang tính chất điển hình của trường phái thổ nhưỡng học Hoa Kỳ, coi trọng khía cạnh phân loại chi tiết, phục vụ sản xuất nông nghiệp và quản lý tài nguyên đất theo vùng. Điểm nổi bật của hệ thống này là tính thực tiễn cao: Phân chia đất thành các đơn vị phân loại rõ ràng (Orders, Suborders, Great Groups, Families, Series) để phục vụ quy hoạch và canh tác.

Theo quan điểm Việt Nam (TCVN, các nghiên cứu trong nước): Các nhà khoa học Việt Nam, dựa trên nền tảng khoa học thổ nhưỡng Liên Xô cũ kết hợp với thực tiễn Việt Nam, cho rằng đất là sản phẩm của quá trình phong hóa đá mẹ dưới tác động tổng hợp của sinh vật, khí hậu, địa hình, thủy văn và hoạt động sản xuất lâu dài của con người. Điểm khác biệt căn bản ở Việt Nam là đất không chỉ được xem như một thực thể tự nhiên mà còn là một tài nguyên đặc biệt thuộc sở hữu toàn dân, do Nhà nước thống nhất quản lý. Cách tiếp cận này phản ánh đặc thù thể chế: Đất đai là tư liệu sản xuất cơ bản, đồng thời là đối tượng điều chỉnh của pháp luật đất đai. Chính vì vậy, ngoài khía cạnh tự nhiên – sinh thái, khái niệm đất đai ở Việt Nam còn bao hàm ý nghĩa pháp lý – chính trị.

Qua so sánh các quan điểm, có thể thấy: FAO đặt trọng tâm vào đất như một hệ thống tổng hợp, gắn với yếu tố con người; WRB và USDA Soil Taxonomy nhấn mạnh đến khía cạnh khoa học tự nhiên, phân loại và cấu trúc phát sinh thổ nhưỡng; Việt Nam tiếp thu các cách tiếp cận quốc tế nhưng điều

chính theo đặc thù pháp lý và quản lý Nhà nước. Điểm chung là tất cả đều coi đất là một thực thể đặc biệt, vừa mang tính tự nhiên, vừa gắn bó mật thiết với kinh tế – xã hội. Tuy nhiên, sự khác biệt thể hiện ở trọng tâm: Quốc tế thiên về khoa học tự nhiên, trong khi Việt Nam bổ sung thêm khía cạnh chính trị – pháp lý.

Từ những phân tích trên, có thể khẳng định rằng đất đai không thể được hiểu theo một nghĩa đơn tuyến (chỉ tự nhiên hoặc chỉ kinh tế), mà phải xem nó là một thực thể liên ngành, đa chiều. Trong nghiên cứu và quản lý, đất đai vừa là nền tảng tự nhiên (cung cấp không gian sống, môi trường sản xuất, duy trì hệ sinh thái), vừa là tài sản kinh tế (tạo ra giá trị sản phẩm, của cải vật chất), đồng thời là đối tượng quản trị công (quy hoạch, phân bổ, pháp luật điều chỉnh).

Theo quan điểm của tác giả, để tiếp cận bền vững, cần đặt khái niệm đất đai trong mối liên hệ “đất – con người – hệ sinh thái – thể chế”. Điều này có nghĩa là: Mọi nghiên cứu khoa học về đất phải kết nối với nhu cầu sử dụng thực tế của con người. Mọi chính sách đất đai phải dựa trên cơ sở khoa học thổ nhưỡng và sinh thái. Mọi phương án quy hoạch sử dụng đất phải cân nhắc đồng thời lợi ích kinh tế, công bằng xã hội và bảo vệ môi trường. Chỉ khi dung hòa được các yếu tố này, chúng ta mới có thể hình thành được khung khái niệm toàn diện về đất đai, phục vụ cho mục tiêu phát triển nông nghiệp bền vững ở Việt Nam trong bối cảnh hội nhập và biến đổi khí hậu.

1.1.2. Đặc điểm của đất nông nghiệp

Trong hệ thống tài nguyên thiên nhiên, đất nông nghiệp là loại tài nguyên đặc biệt, bởi nó vừa mang bản chất của một tư liệu sản xuất cơ bản, vừa giữ vai trò là một yếu tố môi trường sống, đồng thời chịu sự chi phối mạnh mẽ của cả tự nhiên lẫn xã hội. Khác với các loại tài nguyên khác như nước, rừng hay khoáng sản, đất nông nghiệp có những đặc điểm riêng biệt, quy định trực tiếp đến tính bền vững trong sử dụng và quản lý. Các đặc điểm này đã được nhiều công trình nghiên cứu trong và ngoài nước đề cập, trong đó nổi bật là bốn đặc trưng cơ bản: Tính hữu hạn; Tính không thể tái tạo nhanh; Tính cố định không gian; và Tính đa chức năng.

Tính hữu hạn: Trước hết, đất nông nghiệp có tính hữu hạn – nghĩa là diện tích đất có giới hạn và không thể mở rộng tùy tiện theo nhu cầu ngày càng tăng của con người. FAO (2011) đã nhấn mạnh rằng đất canh tác trên toàn cầu chỉ chiếm chưa tới 11% diện tích bề mặt Trái đất, trong khi nhu cầu lương thực và nông sản ngày càng tăng theo tốc độ tăng dân số. Ở Việt Nam, theo thống kê đất đai năm 2023, tổng diện tích đất nông nghiệp chỉ đạt khoảng 27,97 triệu ha, chiếm hơn 84% diện tích tự nhiên, nhưng thực tế diện tích đất trồng trọt chỉ khoảng 10,2 triệu ha, tức chưa đến 1/3 tổng diện tích đất. Điều này cho thấy khả năng mở rộng diện tích đất nông nghiệp là rất hạn chế, đặc biệt trong bối cảnh đô thị hóa, công nghiệp hóa diễn ra mạnh mẽ. Như vậy, tính hữu hạn của đất nông nghiệp đặt ra yêu cầu cấp thiết phải sử dụng tiết kiệm và hiệu quả, tránh tình trạng sử dụng lãng phí hoặc chuyển đổi đất nông nghiệp một cách ồ ạt sang phi nông nghiệp mà không cân nhắc đến an ninh lương thực và sinh kế lâu dài.

Không thể tái tạo nhanh: Đặc điểm thứ hai là đất nông nghiệp không thể tái tạo nhanh. Các nghiên cứu thổ nhưỡng học (Brady & Weil, 2010) chỉ ra rằng, để hình thành được một tầng đất dày 1 cm có thể cần đến 200 - 300 năm, thậm chí hàng nghìn năm tùy thuộc vào điều kiện khí hậu, thảm thực vật và quá trình phong hóa đá mẹ. Trong khi đó, các tác động tiêu cực như xói mòn, thoái hóa, ô nhiễm lại có thể xảy ra chỉ trong vài năm hoặc thậm chí vài mùa vụ. Thực tế tại Việt Nam minh chứng rõ nét: Khu vực miền núi phía Bắc, do canh tác nương rẫy và chặt phá rừng, mỗi năm có hàng chục nghìn ha đất bị xói mòn nghiêm trọng. Tại Tây Nguyên, độc canh cà phê và hồ tiêu làm đất nhanh chóng suy giảm chất hữu cơ, dẫn tới tình trạng thoái hóa dinh dưỡng. Ở Đồng bằng sông Cửu Long, chỉ trong vài thập kỷ, diện tích đất bị ảnh hưởng bởi mặn và phèn đã tăng lên hàng triệu hecta, đe dọa nghiêm trọng đến an ninh lương thực. Điều này cho thấy đất nông nghiệp là một tài nguyên dễ bị tổn thương và mất đi nhanh chóng nếu không được bảo vệ, trong khi quá trình tái tạo tự nhiên lại cực kỳ chậm chạp.

Tính cố định về không gian lãnh thổ: Một đặc trưng khác là tính cố định không gian của đất nông nghiệp. Đất gắn chặt với một vị trí địa lý cụ thể, không thể di dời từ nơi này sang nơi khác. Chính vì vậy, việc sử dụng đất chịu sự chi

phối trực tiếp của điều kiện tự nhiên (địa hình, khí hậu, thổ nhưỡng, thủy văn) cũng như điều kiện kinh tế – xã hội (hạ tầng, thị trường, dân cư, chính sách) tại từng địa phương. Ví dụ, đất phù sa ở Đồng bằng sông Hồng có độ phì cao, thích hợp cho trồng lúa và rau màu; Đất đỏ bazan ở Tây Nguyên thuận lợi cho cây công nghiệp dài ngày; Trong khi đất mặn phèn ở Đồng bằng sông Cửu Long đòi hỏi các mô hình canh tác đặc thù như lúa – tôm. Chính tính cố định này cũng dẫn đến hiện tượng bất bình đẳng về tiềm năng sử dụng đất giữa các vùng lãnh thổ: Nơi thì thuận lợi, nơi thì hạn chế, buộc Nhà nước phải có chính sách điều tiết, hỗ trợ nhằm cân bằng phát triển.

Tính đa chức năng: Cuối cùng, đất nông nghiệp mang trong mình tính đa chức năng. Đất vừa là tư liệu sản xuất đặc biệt, vừa là thành phần thiết yếu của môi trường sinh thái, đồng thời là không gian văn hóa – xã hội.

Về kinh tế, đất nông nghiệp là cơ sở sản xuất lương thực, thực phẩm, nguyên liệu cho công nghiệp chế biến và xuất khẩu.

Về môi trường, đất tham gia điều hòa khí hậu, lọc và tích trữ nước, duy trì đa dạng sinh học.

Về xã hội, đất gắn với sinh kế của hơn 60% dân cư Việt Nam, đồng thời chứa đựng các giá trị văn hóa – phong tục gắn bó với làng quê.

Theo quan điểm của Costanza và cộng sự (1997) về “Dịch vụ hệ sinh thái”, đất nông nghiệp không chỉ tạo ra sản phẩm vật chất mà còn cung cấp dịch vụ môi trường vô hình: Hấp thụ carbon, duy trì cấu trúc cảnh quan, bảo vệ an ninh sinh thái. Ở Việt Nam, giá trị này thường bị xem nhẹ, trong khi nó có vai trò quyết định đến sự phát triển bền vững lâu dài.

Trên thực tế, nước ta nói riêng và thế giới nói chung, đang tồn tại những vùng sinh thái khá nhạy cảm, ở đó cộng đồng sống quá phụ thuộc vào tài nguyên thiên nhiên và điều kiện thời tiết. Chính vì nghèo đói mà nảy sinh việc khai thác tài nguyên đất bừa bãi, thiếu hợp lý làm tài nguyên, sinh thái đất đai suy kiệt dẫn đến mất dần cơ hội tiếp cận tài nguyên đất và quay trở lại nghèo đói vẫn nghèo đói. Đây là vòng luẩn quẩn đang tồn tại tại các vùng nông thôn, các vùng sản xuất nông nghiệp thiếu kiểm soát.

Từ bốn đặc trưng trên, có thể khẳng định rằng đất nông nghiệp vừa là nguồn lực sản xuất cơ bản, vừa là tài sản môi trường chiến lược. Đặc tính hữu hạn và không tái tạo nhanh buộc chúng ta phải quản lý đất đai như một nguồn vốn tự nhiên khan hiếm, không thể lạm dụng. Tính cố định lãnh thổ nhấn mạnh rằng mọi chính sách sử dụng đất cần được thiết kế theo vùng sinh thái, đặc thù địa phương, không thể áp dụng đồng loạt. Và tính đa chức năng cho thấy quản lý đất nông nghiệp phải gắn với quan điểm liên ngành, cân bằng lợi ích kinh tế – xã hội – môi trường.

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu, gia tăng dân số và đô thị hóa nhanh chóng, đất nông nghiệp cần được coi là “tư liệu sản xuất không thể thay thế” và đồng thời là “tài sản môi trường vô giá”. Nếu chỉ nhìn đất như một diện tích canh tác để khai thác lợi nhuận ngắn hạn, chúng ta sẽ đánh mất khả năng tái tạo tự nhiên của nó. Ngược lại, nếu coi trọng đúng mức đặc tính hữu hạn – cố định – đa chức năng, đất nông nghiệp sẽ trở thành nền tảng vững chắc cho phát triển bền vững của quốc gia.

1.1.3. Vai trò khoa học của đất đối với nông nghiệp, hệ sinh thái và phát triển bền vững

Nếu xem nước là huyết mạch, không khí là hơi thở, thì đất chính là tâm nền sinh tồn của nhân loại. Không có đất, không thể tồn tại nông nghiệp; không có nông nghiệp, nhân loại khó có thể duy trì sự phát triển. Do đó, đất vừa mang tính tự nhiên, vừa mang tính xã hội, đồng thời là “hạ tầng sinh thái” cho mọi nền văn minh. Từ góc nhìn khoa học, vai trò của đất có thể được xem xét trên ba bình diện chính: nông nghiệp, hệ sinh thái, và phát triển bền vững.

Đối với nông nghiệp:

Ngay từ thế kỷ XIX, các nhà thổ nhưỡng học Nga như Dokuchaev đã khẳng định đất là tư liệu sản xuất chủ yếu và không thể thay thế trong nông nghiệp. Khác với các tư liệu khác (máy móc, phân bón, giống,...), đất không thể nhập khẩu hoặc sản xuất lại trong thời gian ngắn. Đất cung cấp cho cây trồng những yếu tố thiết yếu: dinh dưỡng khoáng, nước, không khí trong tầng rễ, và giá thể để bộ rễ bám vào.

Theo Brady & Weil (2010), độ phì nhiêu của đất (soil fertility) chính là nhân tố quyết định năng suất và hiệu quả sản xuất nông nghiệp. Một đất giàu mùn, giàu chất dinh dưỡng, có cấu trúc viên tốt, thoát nước nhưng vẫn giữ ẩm... sẽ cho năng suất cao và ổn định. Ngược lại, đất bạc màu, thoái hóa, nhiễm mặn hay phèn sẽ làm giảm năng suất nghiêm trọng, bất kể có sử dụng giống tốt hay phân bón nhiều đến đâu.

Thực tiễn Việt Nam minh chứng rõ nét: Vùng Đồng bằng sông Hồng với đất phù sa màu mỡ là vựa lúa truyền thống, trong khi các tỉnh miền núi phía Bắc do đất dốc dễ xói mòn, năng suất nông nghiệp thấp hơn đáng kể. Tây Nguyên nhờ đất đỏ bazan phì nhiêu đã trở thành thủ phủ cây công nghiệp cà phê, hồ tiêu... Điều này khẳng định: Chất lượng và tính chất đất quyết định lợi thế so sánh nông nghiệp của từng vùng lãnh thổ.

Đối với hệ sinh thái:

Đất không chỉ phục vụ nông nghiệp mà còn là thành phần cốt lõi của hệ sinh thái toàn cầu. Theo Blum (2005), đất thực hiện nhiều chức năng sinh – địa – hóa:

Điều hòa khí hậu, đất là nơi lưu giữ một lượng carbon khổng lồ (hơn 2.500 tỷ tấn, gấp nhiều lần lượng CO₂ trong khí quyển). Sự thay đổi trong quản lý đất (canh tác, phá rừng, thoái hóa) sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến cân bằng carbon và biến đổi khí hậu.

Tích trữ và lọc nước, đất là “bể chứa” tự nhiên, vừa thấm, vừa giữ, vừa lọc nước, quyết định dòng chảy bề mặt và ngầm. Nếu đất bị nén chặt hoặc thoái hóa, khả năng giữ nước suy giảm, dẫn đến lũ lụt và hạn hán trầm trọng hơn.

Duy trì đa dạng sinh học, trong đất tồn tại hệ sinh vật cực kỳ phong phú – từ vi sinh vật, nấm, giun đất đến các loài côn trùng – tạo nên hệ sinh thái đất. Sức khỏe của đất gắn chặt với sức khỏe của toàn bộ hệ sinh thái trên mặt đất.

Tham gia chu trình sinh – địa – hóa, đất là mắt xích trung gian trong chu trình nitơ, carbon, photpho. Nếu mất đi sự cân bằng, các chu trình này sẽ rối loạn, kéo theo suy thoái hệ sinh thái.

Ở Việt Nam, suy thoái đất đã tác động rõ rệt, tại Tây Nguyên, giảm hàm lượng hữu cơ đất làm giảm đa dạng sinh học vi sinh vật, ảnh hưởng đến năng suất cà phê. Ở Đồng bằng sông Cửu Long, đất nhiễm mặn dẫn đến sụt giảm sản lượng lúa, tác động đến an ninh lương thực và cả hệ sinh thái thủy sinh.

Đối với phát triển bền vững:

Khái niệm phát triển bền vững do Ủy ban Brundtland (1987) đưa ra đã trở thành định hướng toàn cầu, với ba trụ cột: kinh tế – xã hội – môi trường. Trong đó, đất nông nghiệp đóng vai trò nền tảng của cả ba.

Kinh tế: Đất nông nghiệp quyết định năng suất, sản lượng, từ đó bảo đảm thu nhập cho nông hộ và đóng góp GDP quốc gia.

Xã hội: Đất gắn liền với sinh kế của trên 60% dân số Việt Nam; Việc phân bổ, sử dụng và quản lý đất đai công bằng quyết định sự ổn định xã hội.

Môi trường: Quản lý đất bền vững giúp giảm phát thải khí nhà kính (thông qua canh tác hữu cơ, quản lý lúa nước phát thải thấp), thích ứng với biến đổi khí hậu, và duy trì hệ sinh thái.

Theo Báo cáo quốc gia về biến đổi khí hậu (Bộ Tài nguyên và Môi trường (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi trường), 2021), nông nghiệp chiếm khoảng 18 - 20% tổng phát thải khí nhà kính của Việt Nam, trong đó canh tác lúa nước là nguồn lớn nhất. Điều này cho thấy, quản lý và sử dụng đất nông nghiệp bền vững không chỉ là vấn đề an ninh lương thực, mà còn là trách nhiệm môi trường toàn cầu.

Đối với công tác đánh giá tiềm năng đất đai phục vụ cho sản xuất nông nghiệp có nhiều tác giả đã xây dựng được cơ sở khoa học về tài nguyên đất đai, giúp các nhà quản lý định hướng sử dụng đất nông nghiệp theo hướng bền vững, hiệu quả, phát huy đúng tiềm năng đất đai điển hình cho huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang (Phan Chí Nguyễn *et al.*, 2017). Nghiên cứu cũng tập trung vào chất lượng thổ nhưỡng, sử dụng phương pháp khảo sát nông hộ, PRA, tổng hợp tài liệu và đánh giá thích nghi đất đai theo FAO 1976 và 2007 để đánh giá sự phù hợp đất đai về kinh tế - xã hội phục vụ sử dụng đất bền vững.

Từ các phân tích trên có thể thấy: Đất là mắt xích trung tâm nối kết nông nghiệp – hệ sinh thái – phát triển bền vững. Đối với nông nghiệp, đất là tư liệu sản xuất không thể thay thế; Đối với hệ sinh thái, đất là “ngân hàng” lưu giữ dinh dưỡng, nước và carbon; Đối với phát triển bền vững, đất là trụ cột tích hợp cả ba chiều cạnh kinh tế – xã hội – môi trường.

Nghiên cứu về đất cần vượt ra ngoài phạm vi “thổ nhưỡng học” thuần túy, để tiếp cận theo hướng khoa học liên ngành, kết hợp khoa học đất, khoa học môi trường, kinh tế học và chính sách công. Trong bối cảnh Việt Nam hiện nay, khi áp lực đô thị hóa, biến đổi khí hậu và hội nhập quốc tế ngày càng gia tăng, đất nông nghiệp cần được quản lý như một nguồn vốn tự nhiên chiến lược. Việc bảo vệ, duy trì và nâng cao chất lượng đất không chỉ phục vụ sản xuất nông nghiệp trước mắt, mà còn quyết định khả năng phát triển bền vững lâu dài của quốc gia.

1.2. Đặc điểm khoa học của sử dụng đất nông nghiệp

1.2.1. Các đặc trưng tự nhiên của đất đai ảnh hưởng đến sử dụng đất

Trong mọi hệ thống sản xuất nông nghiệp, điều kiện tự nhiên của đất đai luôn là yếu tố nền tảng quyết định phương thức sử dụng và hiệu quả khai thác. Theo khung đánh giá đất đai của FAO (1976, 1983), khả năng thích hợp đất đai (land suitability) phụ thuộc vào sự tương tác của bốn nhóm yếu tố chính: Thổ nhưỡng; Địa hình; Khí hậu; và Thủy văn. Các đặc trưng này không tồn tại tách rời mà gắn bó hữu cơ, tạo nên “khung sinh thái” cho mọi quyết định về cây trồng, mùa vụ và kỹ thuật canh tác.

Thổ nhưỡng:

Đặc điểm thổ nhưỡng là nhân tố trực tiếp và rõ ràng nhất ảnh hưởng đến sử dụng đất. Thành phần cơ giới (tỷ lệ cát – limon – sét) quyết định kết cấu và khả năng giữ nước; Độ phì nhiêu phản ánh khả năng cung cấp dinh dưỡng; Dung tích hấp thu cation (CEC) cho biết năng lực giữ và trao đổi chất dinh dưỡng; Trong khi độ pH chi phối tính khả dụng của khoáng chất.

Ví dụ: Đất phù sa ven sông Hồng và sông Cửu Long giàu dinh dưỡng, trung tính đến hơi chua, đặc biệt thích hợp với lúa và rau màu. Đất đỏ bazan ở Tây Nguyên có tầng phong hóa dày, giàu khoáng chất, thuận lợi cho cây

công nghiệp dài ngày như cà phê, hồ tiêu, cao su. Ngược lại, đất xám bạc màu ở Đông Nam Bộ nghèo dinh dưỡng, kết cấu rời rạc, dễ bị rửa trôi, đòi hỏi cải tạo bằng bón phân hữu cơ, vôi hoặc luân canh hợp lý.

Như vậy, đặc điểm thổ nhưỡng không chỉ quy định loại cây trồng thích hợp, mà còn đặt ra yêu cầu kỹ thuật canh tác và đầu tư cải tạo đất để nâng cao hiệu quả.

Địa hình:

Địa hình ảnh hưởng mạnh đến chế độ nước, sự phân bố dinh dưỡng và nguy cơ xói mòn đất. Ở đồng bằng, địa hình bằng phẳng, dễ giữ nước, rất thuận lợi cho lúa nước – loại cây trồng cần tầng canh tác ngập thường xuyên. Ở vùng đồi núi, đất dốc dễ bị rửa trôi, song lại phù hợp với cây công nghiệp dài ngày, cây ăn quả, hoặc mô hình nông – lâm kết hợp. Độ dốc và hướng dốc còn ảnh hưởng đến cường độ bức xạ mặt trời và vi khí hậu. Ví dụ, sườn dốc quay về hướng Nam thường khô hạn hơn sườn Bắc, từ đó quyết định sự khác biệt trong sinh trưởng của cây trồng. Tại Việt Nam, hiện tượng canh tác nương rẫy trên đất dốc miền núi phía Bắc đã dẫn đến tình trạng xói mòn, bạc màu nhanh chóng, làm giảm độ dày tầng đất canh tác. Điều này nhấn mạnh rằng sử dụng đất bền vững ở vùng đồi núi phải gắn liền với các biện pháp bảo vệ đất, như trồng rừng phòng hộ, nông – lâm kết hợp hoặc canh tác theo đường đồng mức.

Khí hậu:

Khí hậu là yếu tố bao trùm, quyết định mùa vụ, cơ cấu cây trồng và năng suất. Nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm không khí, bức xạ mặt trời và chế độ gió tạo nên điều kiện sinh thái đặc thù cho từng vùng. Vùng nhiệt đới gió mùa ẩm như Việt Nam thuận lợi cho nhiều loại cây lúa, ngô, rau màu và cây công nghiệp nhiệt đới. Ở vùng có mùa khô kéo dài (như Tây Nguyên), khí hậu phù hợp với cà phê, hồ tiêu nhưng lại đòi hỏi quản lý nước nghiêm ngặt. Ở đồng bằng ven biển, tác động của biến đổi khí hậu như hạn hán, xâm nhập mặn, mưa cực đoan đang làm thay đổi mạnh mẽ cơ cấu cây trồng. Ví dụ, nhiều diện tích lúa ở Bạc Liêu, Cà Mau đã chuyển sang mô hình lúa – tôm để thích ứng với xâm nhập mặn.

Theo IPCC (2021), sự biến đổi bất thường của khí hậu toàn cầu đang làm gia tăng rủi ro cho sản xuất nông nghiệp, đặc biệt ở các nước nhiệt đới như Việt Nam. Điều đó khẳng định yêu cầu cấp thiết của việc gắn sử dụng đất nông nghiệp với các chiến lược thích ứng biến đổi khí hậu.

Thủy văn:

Chế độ nước mặt, nước ngầm và khả năng tưới tiêu – thoát nước là điều kiện then chốt để duy trì độ phì và năng suất đất. Vùng đất trũng, thường xuyên ngập úng như Đồng bằng sông Cửu Long thích hợp cho canh tác lúa. Vùng đất cao, thoát nước tốt như Tây Nguyên phù hợp với cây công nghiệp dài ngày nhưng lại đối mặt với nguy cơ khan hiếm nước tưới mùa khô. Các vùng ven biển chịu tác động của thủy triều, xâm nhập mặn buộc phải lựa chọn các mô hình canh tác đặc thù như lúa – tôm hoặc nuôi thủy sản kết hợp. Nghiên cứu của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi trường) (2018) cho thấy: Tại Việt Nam, khoảng 70% diện tích đất nông nghiệp phụ thuộc trực tiếp vào hệ thống thủy lợi nhân tạo. Điều này cho thấy thủy văn không chỉ mang tính tự nhiên mà còn chịu ảnh hưởng mạnh từ công trình thủy lợi, quản lý nguồn nước xuyên vùng và xuyên biên giới.

Có thể khẳng định rằng bốn nhóm yếu tố tự nhiên – thổ nhưỡng, địa hình, khí hậu, thủy văn – chính là nền tảng sinh thái quy định trực tiếp đến việc lựa chọn cây trồng, cơ cấu mùa vụ và phương thức canh tác. Đây cũng là căn cứ khoa học cho việc đánh giá tiềm năng đất đai (land evaluation) theo khung FAO và các hệ thống quốc tế.

Trong bối cảnh hiện nay, khi biến đổi khí hậu, suy thoái đất và áp lực dân số gia tăng, cần chuyển từ cách tiếp cận “sử dụng đất dựa trên lợi thế trước mắt” sang “sử dụng đất dựa trên đánh giá tổng hợp các đặc trưng tự nhiên và khả năng thích ứng dài hạn”. Điều này có nghĩa là mọi quyết định quy hoạch và canh tác không thể chỉ nhìn vào hiệu quả kinh tế ngắn hạn, mà phải dựa trên sự phù hợp sinh thái và khả năng duy trì bền vững lâu dài.

1.2.2. Các quy luật khoa học chi phối sử dụng đất nông nghiệp

Sử dụng đất nông nghiệp không chỉ là quá trình tác động kỹ thuật – kinh tế đơn thuần, mà còn chịu sự chi phối chặt chẽ của những quy luật khoa học khách quan. Trong suốt lịch sử phát triển nông nghiệp, từ thời văn minh

lúa nước cổ đại cho đến nền nông nghiệp công nghệ cao hiện nay, việc con người thành công hay thất bại trong canh tác phần lớn phụ thuộc vào việc nhận thức và vận dụng đúng đắn các quy luật tự nhiên này. Ba quy luật cơ bản có ảnh hưởng sâu sắc đến sử dụng đất nông nghiệp là: Quy luật sinh trưởng và phát triển của cây trồng; Quy luật cân bằng dinh dưỡng; và Quy luật tuần hoàn vật chất – năng lượng trong hệ sinh thái nông nghiệp.

Quy luật sinh trưởng và phát triển của cây trồng:

Mỗi loài cây trồng đều có chu kỳ sinh trưởng đặc thù và yêu cầu sinh thái riêng biệt về nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng và dinh dưỡng. Nghiên cứu sinh thái học nông nghiệp cho thấy, năng suất chỉ đạt mức tối ưu khi các yếu tố này được thỏa mãn đồng bộ.

Ví dụ: Cây lúa nước cần nhiệt độ từ 20 - 35°C, môi trường ngập nước, và thời gian chiếu sáng dài. Cà phê Arabica lại thích hợp với khí hậu mát (15 - 25°C), đất đỏ bazan giàu hữu cơ. Ngô, sắn có khả năng chịu hạn tốt hơn, nhưng năng suất giảm rõ rệt nếu thiếu photpho và kali.

Việc sử dụng đất nông nghiệp hiệu quả đòi hỏi phải luân canh và bố trí mùa vụ hợp lý để tận dụng điều kiện tự nhiên. Nếu bất chấp quy luật này, chẳng hạn gieo trồng cây vụ Đông ở miền núi cao khi nhiệt độ xuống thấp, cây sẽ sinh trưởng kém và thất bại về năng suất.

Ở Việt Nam, thành công của mô hình lúa – tôm tại Cà Mau và Bạc Liêu chính là nhờ vận dụng linh hoạt quy luật sinh trưởng: Mùa mưa canh tác lúa trong điều kiện nước ngọt, mùa khô nuôi tôm khi mặn xâm nhập. Điều này chứng minh rằng, sự thích ứng sinh thái mới là cơ sở khoa học cốt lõi của hiệu quả sử dụng đất.

Quy luật cân bằng dinh dưỡng:

Độ phì nhiêu của đất – yếu tố quyết định lâu dài đến năng suất – phụ thuộc vào sự cân bằng dinh dưỡng giữa lượng đưa vào và lượng lấy đi. Theo Liebig (1840) với “luật tối thiểu”, sự sinh trưởng của cây bị giới hạn bởi yếu tố dinh dưỡng khan hiếm nhất, cho dù các yếu tố khác dồi dào.

Trong thực tế, đất chỉ có thể duy trì độ phì khi: Lượng dinh dưỡng đưa vào (qua phân bón hóa học, phân hữu cơ, phân xanh, phụ phẩm nông nghiệp) $\approx$ lượng lấy đi (do cây hấp thụ, thất thoát qua rửa trôi, bay hơi, có

định). Nếu bón thiếu → đất suy kiệt, thoái hóa. Nếu bón thừa → gây chua hóa, mặn hóa và ô nhiễm nguồn nước.

Ở Việt Nam, tình trạng mất cân đối dinh dưỡng diễn ra khá phổ biến: Vùng đồng bằng thâm canh lúa lạm dụng đạm (N), trong khi thiếu kali (K), dẫn đến thoái hóa đất. Ngược lại, một số vùng rau màu ven đô bón quá nhiều phân hữu cơ tươi gây tích tụ nitrat, ảnh hưởng đến chất lượng nông sản và môi trường.

Điều đó cho thấy: Quy luật cân bằng dinh dưỡng buộc con người phải thay đổi tư duy canh tác từ “bón nhiều hơn để tăng năng suất” sang “bón cân đối, bón hiệu quả để duy trì độ phì lâu dài”.

Quy luật tuần hoàn vật chất và năng lượng:

Trong hệ sinh thái nông nghiệp, đất đóng vai trò là trung tâm của vòng tuần hoàn nước – dinh dưỡng – năng lượng. Các quá trình quang hợp, hô hấp, phân giải hữu cơ, rửa trôi và bay hơi đều gắn chặt với đất.

Khi cây trồng hấp thụ dinh dưỡng, một phần được tích lũy vào sản phẩm, một phần trả lại cho đất dưới dạng tàn dư hữu cơ. Hệ vi sinh vật đất phân giải phụ phẩm nông nghiệp, giải phóng CO_2 , NH_4^+ , NO_3^- , PO_4^{3-} để cây sử dụng lại. Nếu quản lý hợp lý, hệ thống này trở thành vòng tuần hoàn khép kín, giảm thất thoát và duy trì độ phì. Nếu quản lý kém (đốt rơm rạ, bỏ hoang phụ phẩm, xói mòn mạnh), dòng tuần hoàn bị phá vỡ, dẫn đến thoái hóa đất.

Các mô hình nông nghiệp sinh thái (VAC, VACB, nông nghiệp tuần hoàn) chính là minh chứng cho việc vận dụng quy luật này. Chúng tận dụng tối đa phụ phẩm: phân chuồng, bùn ao, rơm rạ... để tái đầu tư vào đất, hình thành chuỗi liên hoàn. Ngược lại, hệ thống canh tác độc canh quy mô lớn nhưng ít tái chế phụ phẩm sẽ làm đất nhanh chóng bạc màu, phải phụ thuộc ngày càng nhiều vào phân bón hóa học.

Ba quy luật khoa học trên không phải là những “lời khuyên kỹ thuật”, mà là các nguyên lý tự nhiên bất biến chi phối sự tồn tại và hiệu quả của nông nghiệp. Nhận thức và vận dụng đúng các quy luật này giúp duy trì độ phì đất, bảo vệ môi trường, đồng thời bảo đảm sinh kế lâu dài cho nông dân.

Trong điều kiện hiện nay, khi áp lực sản xuất ngắn hạn ngày càng lớn, người nông dân và nhà quản lý dễ quên đi những quy luật cơ bản này. Chính vì vậy, một chiến lược sử dụng đất bền vững cần đặt trọng tâm vào “hài hòa với quy luật tự nhiên”, tức là bố trí mùa vụ và cây trồng theo yêu cầu sinh thái, duy trì cân bằng dinh dưỡng trong đất, và thiết kế hệ thống canh tác tuần hoàn khép kín. Đây là con đường duy nhất để vừa đạt hiệu quả kinh tế, vừa bảo vệ được nền tảng sinh thái – xã hội trong dài hạn.

1.2.3. Tác động hai chiều giữa đất và canh tác nông nghiệp

Mối quan hệ giữa đất và nông nghiệp không phải là quan hệ một chiều, mà mang tính tương tác hai chiều: đất ảnh hưởng trực tiếp đến hoạt động canh tác, trong khi canh tác của con người lại tác động trở lại, có thể làm cải thiện hoặc suy thoái đất. Hiểu rõ quy luật tương tác này là cơ sở khoa học cho việc xây dựng những hệ thống sử dụng đất bền vững, vừa bảo đảm năng suất trước mắt, vừa duy trì tiềm năng lâu dài.

Đất ảnh hưởng đến canh tác nông nghiệp:

Chất lượng và đặc tính của đất là yếu tố khởi đầu, định hướng cơ cấu cây trồng và phương thức canh tác. Những yếu tố như độ phì, thành phần cơ giới, cấu trúc, pH, độ sâu tầng canh tác, khả năng giữ và thoát nước... quyết định trực tiếp năng suất và hiệu quả đầu tư.

Ví dụ: Đất phù sa Đồng bằng sông Hồng và Đồng bằng sông Cửu Long cho phép thâm canh lúa nước với năng suất cao, góp phần bảo đảm an ninh lương thực quốc gia. Đất đỏ bazan ở Tây Nguyên, nhờ tầng phong hóa dày, giàu khoáng chất, rất thích hợp với cây công nghiệp dài ngày như cà phê, hồ tiêu, cao su,... tạo ra vùng chuyên canh quy mô lớn. Ngược lại, đất xám bạc màu ở Đông Nam Bộ nghèo dinh dưỡng, dễ rửa trôi, buộc phải áp dụng cải tạo bằng bón vôi, bổ sung hữu cơ và luân canh cây trồng cải tạo đất như đậu, lạc...

Như vậy, chính chất lượng đất đã quyết định mức độ đầu tư và phương án kỹ thuật. Đất tốt cho phép thâm canh cao, giảm chi phí cải tạo, trong khi đất nghèo buộc nông dân phải đầu tư nhiều hơn cho phân bón, cải tạo, song hiệu quả kinh tế lại không cao.

Canh tác tác động trở lại đất:

Ngược lại, hoạt động canh tác của con người tác động mạnh mẽ đến chất lượng đất, theo cả hai hướng: tích cực và tiêu cực.

Tác động tích cực: Thâm canh hợp lý (cân đối giữa giống, phân bón, nước tưới và kỹ thuật) có thể nâng cao độ phì đất. Việc sử dụng phân hữu cơ, phân xanh, phụ phẩm nông nghiệp giúp bổ sung chất hữu cơ, cải thiện cấu trúc viên, tăng khả năng giữ nước và dinh dưỡng. Các biện pháp canh tác bảo tồn (cày tối thiểu, che phủ đất, canh tác theo đường đồng mức) hạn chế xói mòn, duy trì bền vững lớp đất mặt.

Tác động tiêu cực: Lạm dụng phân bón hóa học và thuốc bảo vệ thực vật trong thời gian dài có thể làm đất chua hóa, mặn hóa, chai cứng, giảm đa dạng sinh học đất. Độc canh kéo dài làm mất cân bằng dinh dưỡng, giảm hữu cơ, suy thoái độ phì. Ví dụ: Việc trồng liên tục cà phê ở Tây Nguyên đã khiến nhiều diện tích đất bazan bị thoái hóa nhanh chóng. Canh tác trên đất dốc thiếu biện pháp bảo vệ gây xói mòn nghiêm trọng, mất hàng chục tấn đất/ha mỗi năm ở vùng núi phía Bắc.

Các nghiên cứu tại Việt Nam cho thấy, vùng chuyên canh lúa ở Đồng bằng sông Cửu Long sau hàng chục năm thâm canh cao độ đã xuất hiện hiện tượng chua hóa đất và suy giảm hữu cơ, trong khi vùng rau ngoại thành Hà Nội chịu ảnh hưởng ô nhiễm do dư lượng hóa chất bảo vệ thực vật. Đây là minh chứng rõ ràng cho mối quan hệ hai chiều: Con người có thể làm đất màu mỡ hơn, nhưng cũng có thể đẩy nhanh quá trình thoái hóa nếu không quản lý hợp lý.

Mối quan hệ hai chiều giữa đất và canh tác là một quy luật khách quan. Đất quyết định năng suất và cơ cấu sản xuất, nhưng chính phương thức canh tác sẽ định đoạt tương lai của đất. Nếu nông nghiệp chỉ hướng tới lợi ích ngắn hạn, khai thác kiệt quệ mà không tái đầu tư, thì hệ quả tất yếu là đất suy thoái, môi trường ô nhiễm, sinh kế mất bền vững. Ngược lại, nếu áp dụng canh tác sinh thái, tuần hoàn, sử dụng hợp lý phân hữu cơ và kỹ thuật bảo tồn, đất không những không thoái hóa mà còn ngày càng màu mỡ hơn.

Trong chiến lược phát triển nông nghiệp bền vững, đất cần được coi là một nguồn vốn tự nhiên động, có thể “sinh lời” nếu được đầu tư, nhưng

cũng có thể “phá sản” nếu bị khai thác vô tội vạ. Điều này đòi hỏi chính sách và khoa học công nghệ phải định hướng người nông dân đi theo con đường canh tác dựa vào quy luật tự nhiên, nuôi dưỡng đất để đất nuôi dưỡng con người.

1.3. Nguyên tắc khoa học trong sử dụng đất nông nghiệp bền vững

Trong tiến trình phát triển của nền nông nghiệp thế giới cũng như ở Việt Nam, kinh nghiệm thực tiễn và nghiên cứu khoa học đều cho thấy rằng mọi hoạt động sử dụng đất nếu đi ngược lại quy luật tự nhiên tất yếu sẽ dẫn đến khủng hoảng: đất bị thoái hóa, năng suất suy giảm, môi trường ô nhiễm, và sinh kế của con người bị đe dọa. Chính vì vậy, để hướng tới mục tiêu bền vững, việc sử dụng đất nông nghiệp cần dựa trên những nguyên tắc khoa học nền tảng, mang tính định hướng cho cả chính sách, quản lý và thực hành canh tác. Ba nguyên tắc cơ bản có thể xác định là: Dựa trên quy luật tự nhiên; Bảo tồn độ phì và đa dạng sinh học của đất; và Cân bằng giữa khai thác – tái tạo – phục hồi.

1.3.1. Nguyên tắc dựa trên quy luật tự nhiên

Nguyên tắc này xuất phát từ nhận thức rằng đất là một hệ thống sinh – địa – hóa phức hợp, vận hành theo những quy luật khách quan về sinh trưởng của cây trồng, chu trình dinh dưỡng, tuần hoàn vật chất và năng lượng. Con người không thể áp đặt tùy tiện, mà chỉ có thể thích ứng và điều chỉnh hoạt động sản xuất theo những quy luật này.

Ví dụ: Việc bố trí mùa vụ phải căn cứ vào nhiệt độ, ánh sáng, lượng mưa; Cơ cấu cây trồng phải phù hợp với đặc tính thổ nhưỡng; Canh tác trên đất dốc phải kết hợp các biện pháp bảo tồn chống xói mòn. Nếu phá vỡ quy luật tự nhiên, như trồng cây không phù hợp với đất hoặc gieo trồng trái vụ, hậu quả thường là năng suất thấp, sâu bệnh nhiều, chi phí tăng cao và đất nhanh chóng suy kiệt.

Kinh nghiệm quốc tế và trong nước cho thấy, những mô hình nông nghiệp thành công lâu dài đều là mô hình “thuận thiên” – nghĩa là vận hành dựa trên sự thích ứng tự nhiên. Mô hình lúa – tôm ở Đồng bằng sông Cửu Long, hay mô hình nông – lâm kết hợp ở vùng núi phía Bắc, chính là minh chứng sống động cho việc áp dụng nguyên tắc này.

1.3.2. Nguyên tắc bảo tồn độ phì và đa dạng sinh học đất

Độ phì nhiều và đa dạng sinh học là “hai trụ cột” bảo đảm cho đất duy trì được chức năng sinh học và sản xuất lâu dài. Theo quan điểm của FAO (2015), “Đất khỏe là nền tảng của an ninh lương thực toàn cầu” (Healthy soils are the basis for food security). Do đó, sử dụng đất nông nghiệp bền vững không chỉ nhằm gia tăng sản lượng trước mắt, mà còn phải duy trì, thậm chí cải thiện chất lượng đất trong dài hạn.

Điều này bao gồm: Duy trì hữu cơ đất bằng việc sử dụng phân chuồng, phân xanh, phụ phẩm nông nghiệp; Tăng cường đa dạng sinh học đất nhờ các biện pháp canh tác đa dạng (luân canh, xen canh, che phủ đất); Hạn chế hóa chất nông nghiệp để bảo vệ vi sinh vật đất; Ngăn chặn xói mòn, thoái hóa bằng canh tác bảo tồn.

Ví dụ, các mô hình canh tác hữu cơ tại Đồng Nai, Lâm Đồng cho thấy việc bón phân hữu cơ kết hợp che phủ đã giúp tăng hàm lượng mùn, cải thiện cấu trúc đất, đồng thời nâng cao chất lượng nông sản. Ngược lại, những vùng thâm canh quá mức, lạm dụng phân bón hóa học ở Đồng bằng sông Hồng đang phải đối mặt với nguy cơ suy thoái hữu cơ đất nghiêm trọng.

1.3.3. Nguyên tắc cân bằng giữa khai thác – tái tạo – phục hồi

Nguyên tắc này phản ánh tính động của hệ thống đất đai: Đất vừa là nguồn lực để khai thác, vừa là đối tượng cần được tái tạo và phục hồi. Bất kỳ sự mất cân đối nào – khai thác vượt quá khả năng tái tạo tự nhiên – đều dẫn đến thoái hóa.

Trong thực tiễn, việc duy trì cân bằng này đòi hỏi: Khai thác hợp lý, canh tác theo năng lực đất, tránh vượt quá “ngưỡng tải” (carrying capacity). Tái tạo, bổ sung dinh dưỡng, cải tạo đất, phục hồi hữu cơ thông qua các biện pháp sinh học và kỹ thuật. Phục hồi, áp dụng các biện pháp mạnh mẽ khi đất đã thoái hóa, như trồng rừng phục hồi, cải tạo bằng phân hữu cơ, áp dụng canh tác bảo tồn.

Ví dụ, việc luân canh cây họ đậu sau vụ lúa không chỉ cải tạo đất bằng cách cố định đạm, mà còn giúp ngăn ngừa sâu bệnh, phục hồi độ phì. Ở Tây Nguyên, chương trình tái canh cà phê (2011 - 2020) chính là một nỗ lực phục

hồi đất sau nhiều thập kỷ độc canh, nhờ đó cải thiện năng suất và chất lượng cà phê.

Ba nguyên tắc trên, xét về bản chất, không chỉ mang ý nghĩa khoa học mà còn là kim chỉ nam cho chính sách và quản lý đất đai. Nếu nguyên tắc thứ nhất nhấn mạnh sự tôn trọng quy luật tự nhiên, nguyên tắc thứ hai nhấn mạnh sự nuôi dưỡng và bảo tồn tài nguyên đất, thì nguyên tắc thứ ba hướng đến tư duy tuần hoàn và cân bằng trong khai thác.

Việt Nam cần chuyển đổi mạnh mẽ từ mô hình “tăng trưởng dựa vào khai thác” sang “tăng trưởng dựa vào bảo tồn và tái tạo”. Đây không chỉ là một định hướng kỹ thuật, mà là một yêu cầu mang tính chiến lược, gắn liền với an ninh lương thực quốc gia, thích ứng biến đổi khí hậu và trách nhiệm toàn cầu trong bảo vệ môi trường.

1.4. Nhân tố ảnh hưởng đến sử dụng đất nông nghiệp bền vững

Tính bền vững của việc sử dụng đất nông nghiệp không phải chỉ do một yếu tố đơn lẻ quyết định, mà là kết quả tổng hợp của nhiều nhóm nhân tố khác nhau. Các nhân tố này vừa mang tính tự nhiên – sinh thái, vừa mang tính kinh tế – xã hội, thể chế, pháp lý, khoa học và công nghệ. Việc phân tích chúng có ý nghĩa quan trọng, bởi nó giúp nhận diện rõ những động lực và rào cản trong quá trình quản lý, từ đó đề xuất giải pháp phù hợp cho từng bối cảnh.

1.4.1. Nhân tố tự nhiên

Trong toàn bộ hệ thống sử dụng đất nông nghiệp, các yếu tố tự nhiên giữ vai trò nền tảng, quyết định tiềm năng sản xuất cũng như mức độ bền vững của đất đai. Đây là những điều kiện khách quan, hình thành trong quá trình địa chất, sinh thái, khí hậu và thủy văn lâu dài, mà con người không thể tùy tiện thay đổi trong ngắn hạn. Mặc dù có tính ổn định tương đối, song các nhân tố tự nhiên vẫn chịu sự chi phối ngày càng mạnh mẽ của biến đổi khí hậu toàn cầu và tác động từ các hoạt động kinh tế – xã hội. Có thể khái quát bốn nhóm nhân tố chính: Thổ nhưỡng; Địa hình; Khí hậu; và Thủy văn.

Thổ nhưỡng:

Thổ nhưỡng được coi là nhân tố cốt lõi, trực tiếp nhất quyết định khả năng sản xuất nông nghiệp. Độ phì nhiêu, thành phần cơ giới, cấu trúc, độ dày tầng canh tác và các tính chất hóa học (pH, dung tích hấp thu cation – CEC, hàm lượng hữu cơ, khoáng chất dinh dưỡng) chính là các chỉ tiêu then chốt.

Ví dụ, đất phù sa ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) giàu dinh dưỡng, trung tính đến hơi chua, có khả năng giữ nước tốt nên đặc biệt thích hợp với canh tác lúa nước – cây lương thực chiến lược của quốc gia. Trong khi đó, đất đỏ bazan ở Tây Nguyên có tầng phong hóa dày, giàu khoáng đa lượng và vi lượng, thuận lợi cho phát triển cây công nghiệp dài ngày như cà phê, cao su, hồ tiêu. Ngược lại, đất xám bạc màu ở Đông Nam Bộ, nghèo hữu cơ và dễ rửa trôi, lại đặt ra yêu cầu cấp thiết về cải tạo, bổ sung phân hữu cơ và luân canh cây họ đậu để duy trì năng suất.

Theo quan điểm của FAO (2015), “sức khỏe của đất” (soil health) chính là nền tảng của an ninh lương thực toàn cầu. Điều này cho thấy thổ nhưỡng không chỉ là điều kiện sản xuất, mà còn là nguồn vốn tự nhiên cần được quản lý bền vững.

Địa hình:

Địa hình ảnh hưởng mạnh đến hiệu quả sử dụng đất thông qua nguy cơ xói mòn, khả năng cơ giới hóa và tính thích nghi của cây trồng. Ở vùng đồng bằng bằng phẳng, đất dễ tích tụ phù sa, thuận lợi cho cơ giới hóa, thâm canh và quy mô sản xuất lớn. Ở vùng đồi núi, độ dốc cao làm tăng nguy cơ rửa trôi, mất đất mặt, đồng thời hạn chế khả năng cơ giới hóa. Vì vậy, những vùng này thường thích hợp hơn với cây công nghiệp dài ngày, cây ăn quả hoặc mô hình nông – lâm kết hợp.

Thực tiễn miền núi phía Bắc Việt Nam là minh chứng rõ ràng: Tình trạng canh tác nương rẫy trên đất dốc thiếu biện pháp bảo vệ đã dẫn đến xói mòn nghiêm trọng, mất hàng chục tấn đất mặt/ha/năm, gây suy thoái nhanh chóng. Điều này đặt ra yêu cầu áp dụng các phương thức canh tác bảo tồn như trồng cây theo đường đồng mức, nông – lâm kết hợp, hoặc phủ xanh đất trống đồi trọc.

Khí hậu:

Khí hậu là yếu tố bao trùm, quyết định mùa vụ, cơ cấu cây trồng và năng suất. Nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm, bức xạ mặt trời và chế độ gió tác động trực tiếp đến sự sinh trưởng, phát triển của cây. Việt Nam nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, do đó thuận lợi cho nhiều loại cây trồng nhiệt đới, song đồng thời lại đối mặt với những rủi ro từ thiên tai và biến đổi khí hậu.

Trong những năm gần đây, tần suất hạn hán, mưa cực đoan và xâm nhập mặn ngày càng gia tăng. Tại Đồng bằng sông Cửu Long, xâm nhập mặn năm 2020 đã ảnh hưởng nghiêm trọng đến hàng trăm nghìn hecta lúa, buộc nhiều hộ nông dân phải chuyển đổi sang mô hình lúa – tôm hoặc cây ăn quả chịu mặn. Đây là ví dụ điển hình cho thấy khí hậu vừa là động lực, vừa là rào cản của việc sử dụng đất nông nghiệp bền vững.

Thủy văn:

Chế độ nước mặt và nước ngầm có vai trò đặc biệt quan trọng trong việc duy trì độ phì và năng suất đất. Nước không chỉ là dung môi vận chuyển dinh dưỡng mà còn ảnh hưởng đến sự ổn định của cấu trúc đất và hoạt động của vi sinh vật.

Vùng đất trũng và bằng phẳng như Đồng bằng sông Cửu Long với hệ thống thủy lợi hoàn chỉnh có khả năng duy trì thâm canh lúa 2 - 3 vụ/năm. Vùng đất cao ở Tây Nguyên thuận lợi cho cây công nghiệp dài ngày, nhưng vào mùa khô lại khan hiếm nước tưới, gây áp lực khai thác nguồn nước ngầm. Các vùng ven biển dễ bị ảnh hưởng bởi thủy triều và xâm nhập mặn, đòi hỏi phải lựa chọn mô hình canh tác thích ứng như lúa – tôm hoặc nuôi thủy sản kết hợp.

Theo Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2018), khoảng 70% diện tích đất nông nghiệp ở Việt Nam phụ thuộc trực tiếp vào hệ thống thủy lợi. Điều này cho thấy thủy văn không chỉ mang tính tự nhiên mà còn gắn liền với yếu tố nhân tạo thông qua công trình và chính sách quản lý nước.

Có thể khẳng định rằng các nhân tố tự nhiên là nền tảng định hình tiềm năng và giới hạn của việc sử dụng đất nông nghiệp. Chúng quy định khả năng sản xuất, nhưng không phải là yếu tố bất biến; dưới tác động của biến

đổi khí hậu và hoạt động con người, đặc tính tự nhiên của đất đang thay đổi nhanh chóng.

Trong bối cảnh hiện nay, cần nhìn nhận đất không chỉ như một “tài liệu sản xuất” mà là một thành phần sinh thái chiến lược, chịu tác động đa chiều và có khả năng bị tổn thương. Quy hoạch và quản lý đất nông nghiệp ở Việt Nam phải dựa trên sự tích hợp đánh giá tự nhiên – xã hội – công nghệ, coi trọng việc thích ứng với khí hậu và bảo vệ các chức năng sinh thái của đất. Chỉ bằng cách này, chúng ta mới có thể khai thác được tiềm năng tự nhiên mà vẫn duy trì được sự bền vững lâu dài.

1.4.2. Nhân tố kinh tế – xã hội

Nếu các yếu tố tự nhiên quy định tiềm năng sinh thái và giới hạn sinh học của đất đai, thì các yếu tố kinh tế – xã hội lại quyết định cách thức con người khai thác, quản lý và duy trì hệ thống sử dụng đất. Chính ở cấp độ này, đất không còn là “tài nguyên tự nhiên thuần túy” mà đã trở thành tài sản gắn với lợi ích, sinh kế và động lực phát triển kinh tế – xã hội. Tại Việt Nam, nơi trên 60% dân số sống ở nông thôn và phụ thuộc vào nông nghiệp, các nhân tố kinh tế – xã hội có tác động trực tiếp và sâu rộng đến tính bền vững của việc sử dụng đất.

Dân số và lao động nông thôn:

Áp lực dân số là một trong những nguyên nhân quan trọng dẫn đến tình trạng manh mún đất đai. Theo Tổng cục Thống kê (2023), Việt Nam có hơn 61% dân số sống ở nông thôn, trong đó một bộ phận lớn tham gia sản xuất nông nghiệp. Bình quân diện tích đất nông nghiệp/hộ ở nhiều vùng đồng bằng chỉ còn dưới 0,5 ha, thậm chí ở Đồng bằng sông Hồng, nhiều hộ chỉ sở hữu vài sào ruộng chia nhỏ thành nhiều thửa.

Hệ quả của tình trạng này là khó áp dụng cơ giới hóa, chi phí sản xuất tăng, hiệu quả kinh tế thấp. Ngược lại, ở một số vùng có quỹ đất rộng như Tây Nguyên, Đông Nam Bộ, áp lực dân số thấp hơn nên dễ tích tụ ruộng đất, thuận lợi cho hình thành trang trại lớn. Như vậy, quy mô dân số và cơ cấu lao động nông thôn ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng tổ chức sản xuất, từ đó chi phối tính bền vững trong sử dụng đất.

Thị trường và xu hướng chuyển đổi cây trồng:

Thị trường nông sản là nhân tố mang tính động, điều chỉnh cơ cấu cây trồng và phương thức sử dụng đất. Khi giá lúa giảm, nông dân có xu hướng chuyển đổi đất lúa sang cây ăn quả hoặc nuôi thủy sản, đặc biệt ở Đồng bằng sông Cửu Long. Ngược lại, khi thị trường cà phê, hồ tiêu, cao su biến động, hàng loạt hộ nông dân Tây Nguyên đã phải chặt bỏ cây trồng, gây bất ổn về sử dụng đất.

Trường hợp chuyển đổi từ đất lúa sang trồng thanh long, xoài, sầu riêng ở miền Tây Nam Bộ là minh chứng rõ nét: Tuy giúp nâng cao thu nhập trước mắt, nhưng nếu chạy theo thị trường ngắn hạn mà không tính toán sức tải đất và yêu cầu sinh thái, nguy cơ suy thoái đất và dịch bệnh bùng phát là rất lớn. Điều này cho thấy tính bền vững phụ thuộc vào khả năng gắn kết thị trường với quy hoạch sử dụng đất dài hạn.

Hạ tầng và dịch vụ nông thôn:

Hiệu quả sử dụng đất phụ thuộc nhiều vào mức độ phát triển hạ tầng và dịch vụ hỗ trợ. Hệ thống giao thông, thủy lợi, điện, cơ sở chế biến và dịch vụ khuyến nông đóng vai trò trung gian, kết nối đất đai với thị trường.

Ở Đồng bằng sông Hồng và Đồng bằng sông Cửu Long, nhờ hệ thống thủy lợi hoàn chỉnh, người dân có thể thâm canh 2 - 3 vụ lúa/năm. Trong khi đó, một số nơi ở miền núi phía Bắc, thiếu hạ tầng thủy lợi và giao thông khiến sản xuất chủ yếu dựa vào nước trời, quy mô nhỏ lẻ, năng suất thấp. Các dịch vụ khuyến nông và tiếp cận khoa học kỹ thuật còn hạn chế cũng làm giảm khả năng duy trì bền vững.

Trình độ dân trí và nhận thức:

Tri thức và nhận thức của người dân là nhân tố quyết định đến việc lựa chọn phương thức canh tác. Những nông hộ có hiểu biết khoa học, được đào tạo kỹ thuật và tiếp cận thông tin thị trường thường áp dụng biện pháp bền vững hơn: Sử dụng phân bón cân đối, luân canh hợp lý, giảm hóa chất nông nghiệp, áp dụng nông nghiệp hữu cơ. Ngược lại, những hộ thiếu tri thức khoa học thường lạm dụng phân hóa học, thuốc bảo vệ thực vật, hoặc khai thác đất ngắn hạn để tối đa lợi nhuận trước mắt, dẫn đến suy thoái đất nhanh chóng.

Một số nghiên cứu ở Đồng bằng sông Cửu Long (Nguyễn Văn Bộ, 2018) đã chỉ ra rằng những hộ được tham gia tập huấn khuyến nông có xu hướng giảm 20 - 30% lượng phân đạm sử dụng so với hộ không được tập huấn, nhưng năng suất không hề giảm, thậm chí còn bền vững hơn. Đây là minh chứng rõ ràng cho vai trò của trí thức nông thôn và giáo dục cộng đồng đối với bền vững đất nông nghiệp.

Có thể thấy rằng các nhân tố kinh tế – xã hội là “lực kéo” và “lực đẩy” của quá trình sử dụng đất. Dân số và lao động tạo áp lực sử dụng; Thị trường tạo động lực chuyển đổi; Hạ tầng quyết định hiệu quả; Còn trình độ dân trí định hướng cách thức canh tác. Nếu các nhân tố này phát triển hài hòa, chúng sẽ thúc đẩy sử dụng đất bền vững. Ngược lại, nếu mất cân đối, chúng có thể trở thành nguyên nhân trực tiếp dẫn đến manh mún, thoái hóa và bất ổn xã hội.

Quan điểm của tác giả là: Ở Việt Nam, tính bền vững của đất nông nghiệp không thể đạt được chỉ bằng cải tạo tự nhiên, mà phải bắt đầu từ cải cách xã hội: Tích tụ ruộng đất hợp lý, phát triển hạ tầng nông thôn, ổn định thị trường nông sản và nâng cao dân trí. Người nông dân có kiến thức và có thị trường ổn định, việc sử dụng đất mới thực sự hướng tới bền vững lâu dài.

1.4.3. Nhân tố thể chế – pháp luật và quản lý nhà nước

Trong khoa học quản trị tài nguyên, các nghiên cứu quốc tế (Ostrom, 1990; FAO, 2011) đều chỉ ra rằng thể chế và pháp luật chính là “hành lang” định hình cách thức con người sử dụng và quản lý đất đai. Đất nông nghiệp, với tính chất vừa là tài nguyên tự nhiên, vừa là tài sản xã hội, lại càng chịu ảnh hưởng sâu sắc từ khung thể chế và hệ thống pháp luật. Ở Việt Nam, nơi đất đai thuộc sở hữu toàn dân và Nhà nước thống nhất quản lý, nhân tố này trở thành yếu tố quyết định đến hiệu quả và tính bền vững của việc sử dụng đất.

Luật Đất đai 2024 và các quy định hướng dẫn:

Luật Đất đai 2024 – được xem là một bước ngoặt lớn – đã đưa ra nhiều cơ chế mới nhằm điều chỉnh việc quản lý và sử dụng đất nông nghiệp. Các nội dung nổi bật bao gồm:

Quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất: Bảo đảm tính đồng bộ giữa cấp quốc gia – vùng – tỉnh, gắn kết với chiến lược phát triển nông nghiệp bền vững.

Giao đất, cho thuê đất, tích tụ ruộng đất: Khuyến khích hình thành các vùng sản xuất hàng hóa tập trung, đồng thời bảo vệ lợi ích của hộ nông dân nhỏ lẻ.

Bảo vệ đất lúa: Duy trì an ninh lương thực, hạn chế chuyển đổi tự phát sang mục đích phi nông nghiệp.

Tuy nhiên, từ góc nhìn thực tiễn, việc triển khai các quy định này vẫn còn nhiều khó khăn. Một số địa phương lúng túng trong lồng ghép quy hoạch sử dụng đất với quy hoạch phát triển kinh tế – xã hội, dẫn đến tình trạng chồng chéo hoặc thiếu đồng bộ.

Chính sách quản lý và quy hoạch:

Chính sách quản lý và quy hoạch là công cụ trực tiếp định hướng sử dụng đất nông nghiệp. Ở nhiều địa phương, quy hoạch sử dụng đất chưa sát với thực tế, thiếu tính dự báo dài hạn, hoặc dễ bị điều chỉnh theo nhu cầu trước mắt. Điều này tạo ra sự bất ổn trong đầu tư của nông dân và doanh nghiệp.

Ví dụ, tại một số vùng ở Đồng bằng sông Cửu Long, việc chuyển đổi đất lúa sang cây ăn quả hoặc nuôi thủy sản diễn ra mạnh mẽ nhưng thiếu quy hoạch đồng bộ, dẫn đến dư thừa sản phẩm, khó khăn trong tiêu thụ và rủi ro thoái hóa đất. Đây là minh chứng cho thấy khi chính sách quy hoạch thiếu ổn định, việc sử dụng đất sẽ khó đạt được tính bền vững.

Cơ chế giám sát và năng lực thực thi:

Một vấn đề nổi bật là năng lực quản lý đất đai ở cấp cơ sở còn hạn chế. Công tác kiểm kê đất, giám sát hiện trạng sử dụng và xử lý vi phạm chưa kịp thời, dẫn đến tình trạng lấn chiếm, sử dụng sai mục đích. Các công cụ quản lý hiện đại như GIS, cơ sở dữ liệu đất đai số mới được áp dụng ở một số địa phương, chưa phủ rộng toàn quốc.

Ngoài ra, cơ chế giám sát hiện nay vẫn thiên về hành chính, thiếu sự tham gia thực chất của cộng đồng. Trong khi đó, nhiều nghiên cứu (World Bank, 2018) cho thấy, sự tham gia của người dân vào quá trình giám sát sẽ giúp tăng tính minh bạch và hiệu quả quản lý đất đai.

Quyền lợi của người sử dụng đất:

Quyền sử dụng đất là yếu tố quyết định động lực đầu tư dài hạn của người dân. Nếu quyền lợi không ổn định hoặc thiếu minh bạch – ví dụ: Thời hạn sử dụng ngắn, thủ tục rườm rà, thiếu bảo đảm pháp lý khi thế chấp hoặc chuyển nhượng – nông dân sẽ có xu hướng khai thác ngắn hạn, ít quan tâm đến bảo vệ đất.

Ngược lại, khi quyền sử dụng đất được xác lập ổn định và có thể chuyển đổi linh hoạt, người dân sẵn sàng đầu tư vào cải tạo, nâng cao độ phì và ứng dụng kỹ thuật mới. Điều này lý giải vì sao công tác cấp đổi, cấp mới Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất trong những năm qua đã góp phần quan trọng nâng cao tính bền vững trong quản lý đất đai.

Có thể khẳng định rằng, thể chế và pháp luật là “khung xương sống” của quản lý đất nông nghiệp. Nếu các yếu tố tự nhiên là nền tảng, yếu tố kinh tế – xã hội là động lực, thì thể chế – pháp luật chính là “luật chơi” định hướng toàn bộ hệ thống sử dụng đất.

Việt Nam đã có nhiều tiến bộ trong cải cách pháp luật đất đai, nhưng để đạt được mục tiêu bền vững cần tập trung vào ba điểm:

- 1) Tăng tính ổn định và dự báo của quy hoạch đất đai nhằm tránh chồng chéo và thay đổi tùy tiện;
- 2) Nâng cao năng lực quản lý và giám sát ở cấp cơ sở, áp dụng mạnh mẽ công nghệ số và cơ chế giám sát cộng đồng;
- 3) Bảo đảm quyền lợi dài hạn cho người sử dụng đất, bởi chỉ khi nông dân yên tâm về quyền lợi của mình, họ mới có động lực đầu tư cải tạo đất theo hướng bền vững.

1.4.4. Nhân tố khoa học – công nghệ và tri thức

Nếu các yếu tố tự nhiên là nền tảng, thể chế – pháp luật là hành lang, thì khoa học – công nghệ và tri thức chính là động lực quyết định để sử dụng đất nông nghiệp đạt tới sự bền vững trong thời đại mới. Bối cảnh Cách mạng công nghiệp lần thứ tư (4.0) với sự phát triển vượt bậc của công nghệ số, trí tuệ nhân tạo, cảm biến sinh học và dữ liệu lớn đã và đang tạo ra bước ngoặt trong quản lý tài nguyên đất. Đồng thời, tri thức bản địa tích lũy qua hàng

trăm năm canh tác truyền thống cũng ngày càng được nhìn nhận lại như một tài sản vô giá, bổ sung cho các giải pháp hiện đại.

GIS và viễn thám:

Công nghệ GIS (Geographic Information System) và viễn thám đã mở ra khả năng theo dõi đất đai theo không gian và thời gian một cách chính xác, hệ thống và tiết kiệm chi phí. Ở cấp độ quốc gia, GIS giúp xây dựng bản đồ thổ nhưỡng, bản đồ thích nghi cây trồng, xác định các vùng nguy cơ thoái hóa đất, xói mòn, nhiễm mặn.

Ví dụ, FAO (2019) đã áp dụng GIS để lập bản đồ thoái hóa đất toàn cầu, qua đó xác định 33% diện tích đất nông nghiệp thế giới đang bị suy thoái ở các mức độ khác nhau. Ở Việt Nam, nhiều dự án như “Bản đồ thoái hóa đất Việt Nam” (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2015) hay “Xây dựng bản đồ thích nghi cây trồng Tây Nguyên” (Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên, 2019) đã cho thấy ứng dụng GIS không chỉ phục vụ nghiên cứu mà còn là công cụ hỗ trợ ra quyết định trong quản lý đất nông nghiệp.

Công nghệ sinh học:

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu ngày càng gay gắt, công nghệ sinh học đóng vai trò quan trọng trong việc tạo ra giống cây trồng chịu hạn, chịu mặn, kháng sâu bệnh. Đây là giải pháp then chốt để giảm áp lực lên đất, bởi giống có khả năng thích nghi cao sẽ yêu cầu ít phân bón và thuốc bảo vệ thực vật hơn, đồng nghĩa với việc giảm rủi ro thoái hóa và ô nhiễm đất.

Thực tiễn cho thấy, các giống lúa chịu mặn như ST24, ST25 đang được áp dụng tại vùng ven biển Đồng bằng sông Cửu Long đã giúp duy trì sản xuất ngay cả trong điều kiện xâm nhập mặn gia tăng. Các nghiên cứu về giống ngô chịu hạn ở Tây Nguyên hay cà phê ghép chống tuyến trùng cũng là minh chứng rõ rệt cho vai trò của công nghệ sinh học trong sử dụng đất bền vững.

Nông nghiệp chính xác và nông nghiệp số:

Nông nghiệp chính xác (precision agriculture) và nông nghiệp số (digital farming) là những xu hướng hiện đại nhằm quản lý đất và cây trồng dựa trên dữ liệu. Các công nghệ cảm biến, hệ thống IoT, máy bay không người

lái (drone), dữ liệu lớn (big data) cho phép theo dõi độ ẩm, dinh dưỡng, tình trạng cây trồng theo thời gian thực, từ đó tối ưu hóa lượng nước tưới, phân bón và thuốc bảo vệ thực vật.

Nghiên cứu của World Bank (2021) cho thấy, áp dụng nông nghiệp chính xác có thể giảm 20 - 30% lượng nước tưới và 15 - 20% phân bón mà vẫn duy trì, thậm chí nâng cao năng suất. Tại Việt Nam, một số doanh nghiệp ở Lâm Đồng đã ứng dụng hệ thống cảm biến tưới nhỏ giọt và nhà kính thông minh trong trồng rau hoa, giúp tiết kiệm tài nguyên đất và nước, đồng thời gia tăng giá trị sản phẩm.

Tri thức bản địa:

Bên cạnh công nghệ hiện đại, tri thức bản địa – tức những kinh nghiệm truyền thống được tích lũy qua nhiều thế hệ – vẫn đóng vai trò quan trọng. Các mô hình như VAC (vườn – ao – chuồng), VACB (vườn – ao – chuồng – biogas), hay lúa – tôm ở Đồng bằng sông Cửu Long cho thấy khả năng tận dụng vòng tuần hoàn vật chất và năng lượng, duy trì cân bằng sinh thái mà không cần phụ thuộc nhiều vào đầu vào hóa học.

Các nghiên cứu gần đây (Nguyễn Văn Bộ, 2018; Trần Đức Viên, 2020) khẳng định rằng, tri thức bản địa có thể kết hợp hài hòa với công nghệ hiện đại để tạo ra mô hình nông nghiệp sinh thái – bền vững. Ví dụ, sử dụng rơm rạ để che phủ, giữ ẩm, chống xói mòn vừa là kỹ thuật truyền thống vừa phù hợp với mục tiêu bảo tồn hữu cơ đất trong nông nghiệp hiện đại.

Khoa học – công nghệ và tri thức bản địa chính là hai mặt bổ sung cho nhau trong tiến trình sử dụng đất nông nghiệp bền vững. Công nghệ hiện đại cung cấp công cụ chính xác, kịp thời, có khả năng dự báo, trong khi tri thức bản địa đem lại sự thích nghi linh hoạt, gần gũi với điều kiện thực tế và văn hóa canh tác của cộng đồng.

Việt Nam cần thúc đẩy tích hợp tri thức hiện đại và truyền thống để tạo ra mô hình sử dụng đất đặc thù, phù hợp từng vùng sinh thái. Sự phát triển của nông nghiệp số, công nghệ sinh học, GIS – viễn thám phải song hành với việc gìn giữ và phát huy kinh nghiệm nông dân. Chỉ khi đó, việc sử dụng đất mới vừa bền vững về sinh thái, vừa khả thi về xã hội, vừa hiệu quả về kinh tế.

1.5. Cơ sở khoa học công nghệ trong quản lý sử dụng đất

1.5.1. Ứng dụng GIS, viễn thám và phân tích đa tiêu chí

Trong quản lý và sử dụng đất nông nghiệp bền vững, sự phát triển của khoa học công nghệ đã tạo ra những công cụ quan trọng để hỗ trợ việc thu thập, phân tích và ra quyết định. Ba công cụ nổi bật hiện nay gồm: GIS (Geographic Information System); Viễn thám (Remote Sensing); và Các phương pháp phân tích đa tiêu chí (AHP – Analytic Hierarchy Process, MCE – Multi-Criteria Evaluation). Việc kết hợp các công cụ này cho phép đánh giá tổng hợp, khách quan và khoa học về hiện trạng đất, tiềm năng, cũng như tính thích nghi của từng vùng lãnh thổ đối với các loại hình sử dụng đất nông nghiệp.

GIS và cơ sở dữ liệu đất đai số:

Hệ thống thông tin địa lý (GIS) đã trở thành một công cụ không thể thiếu trong nghiên cứu và quản lý đất đai. GIS cho phép chồng xếp và phân tích không gian – thời gian giữa các lớp dữ liệu: địa hình, thổ nhưỡng, khí hậu, thủy văn, hiện trạng sử dụng đất, hạ tầng kỹ thuật. Thông qua đó, các nhà quản lý có thể đánh giá tiềm năng và hạn chế của từng vùng đất, xây dựng bản đồ chuyên đề và đưa ra phương án quy hoạch phù hợp.

Ví dụ: Tại Việt Nam, Bộ Tài nguyên và Môi trường (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi trường) đã triển khai xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai quốc gia, trong đó GIS là nền tảng tích hợp. Nhờ đó, các tỉnh, thành trong nước có thể cập nhật và quản lý biến động đất đai một cách minh bạch và chính xác hơn. Đặc biệt, GIS không chỉ phục vụ quản lý hành chính mà còn là công cụ khoa học quan trọng để đánh giá bền vững trong sử dụng đất.

Viễn thám trong giám sát đất đai:

Viễn thám, với khả năng thu nhận ảnh vệ tinh có độ phân giải khác nhau, đã mở ra một kỷ nguyên mới trong giám sát tài nguyên đất. Ảnh viễn thám cho phép quan sát diện rộng, cập nhật thường xuyên, chi phí thấp hơn nhiều so với khảo sát thực địa truyền thống.

Ở cấp toàn cầu, FAO và UNEP đã sử dụng viễn thám để giám sát tình trạng suy thoái đất và sa mạc hóa theo Công ước Liên Hợp Quốc (UNCCD).

Ở Việt Nam, các dự án của Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ đã áp dụng ảnh Landsat, Sentinel, SPOT để theo dõi biến động đất nông nghiệp, quá trình đô thị hóa và xâm nhập mặn ở Đồng bằng sông Cửu Long.

Tại vùng Tây Nguyên, ảnh vệ tinh còn được dùng để giám sát suy giảm diện tích đất đỏ bazan do chuyển đổi cơ cấu cây trồng và khai thác quá mức.

Như vậy, viễn thám không chỉ là công cụ hỗ trợ mà còn là nguồn dữ liệu nền tảng cho quản lý đất bền vững trong bối cảnh biến đổi khí hậu và áp lực dân số.

Phân tích đa tiêu chí: AHP và MCE

Trong bối cảnh quản lý đất đai, việc lựa chọn phương án sử dụng đất thường liên quan đến nhiều tiêu chí khác nhau: độ dốc, tầng đất dày, thành phần cơ giới, lượng mưa, hạ tầng giao thông, khoảng cách đến thị trường, hiệu quả kinh tế – xã hội, và tác động môi trường. Các tiêu chí này có mức độ quan trọng khác nhau, đòi hỏi phải có công cụ để lượng hóa và so sánh.

AHP (Analytic Hierarchy Process) – phương pháp phân tích thứ bậc do Saaty (1980) đề xuất – cho phép chuyên gia và nhà quản lý gán trọng số cho từng tiêu chí thông qua so sánh cặp đôi, sau đó tính toán chỉ số nhất quán (CR) để đảm bảo kết quả hợp lý.

MCE (Multi-Criteria Evaluation) – phân tích đa tiêu chí – là cách tiếp cận tổng hợp, cho phép tích hợp các lớp dữ liệu trong GIS và gán trọng số từ AHP để xây dựng bản đồ thích nghi đất đai.

Ví dụ, tại Tây Ninh, một số nghiên cứu đã áp dụng AHP – MCE kết hợp GIS để xác định vùng thích hợp cho mô hình nuôi chim yến và trồng nấm. Tại Đồng bằng sông Cửu Long, phương pháp này được sử dụng để phân vùng thích nghi cho mô hình lúa – tôm và trồng cây ăn quả. Các kết quả cho thấy đây là công cụ khoa học có giá trị thực tiễn cao, giúp quy hoạch sử dụng đất dựa trên cơ sở dữ liệu minh bạch và khách quan.

Có thể thấy, GIS, viễn thám và AHP – MCE không chỉ là công cụ kỹ thuật mà còn là cơ sở khoa học nền tảng cho việc hiện đại hóa quản lý đất nông nghiệp. Sự kết hợp của ba công cụ này đã giúp vượt qua những hạn chế truyền thống như: dữ liệu phân tán, thiếu tính khách quan, khó cập nhật. Chúng cung cấp cho các nhà quản lý một cái nhìn toàn diện, từ đó đưa ra quyết định chính xác và có cơ sở khoa học.

Trong điều kiện Việt Nam, việc phổ biến và chuẩn hóa các công cụ này cần được coi là ưu tiên chiến lược trong quản lý đất đai. Điều này không chỉ phục vụ cho quy hoạch nông nghiệp bền vững, mà còn góp phần nâng cao tính minh bạch, giảm tranh chấp, và tạo nền tảng cho phát triển nông nghiệp số trong tương lai.

1.5.2. Công nghệ sinh học, nông nghiệp chính xác và nông nghiệp số

Trong tiến trình hiện đại hóa nông nghiệp, các công nghệ mới nổi đã và đang đóng vai trò trung tâm trong việc nâng cao hiệu quả sử dụng đất và bảo đảm tính bền vững. Trong đó, ba hướng tiếp cận nổi bật hiện nay là: Công nghệ sinh học; Nông nghiệp chính xác (precision agriculture); và Nông nghiệp số (digital agriculture). Chúng không tồn tại riêng rẽ, mà có xu hướng bổ trợ lẫn nhau, tạo ra hệ thống quản lý đất và cây trồng toàn diện, thông minh hơn.

Công nghệ sinh học:

Công nghệ sinh học trong nông nghiệp đã mở ra khả năng cải thiện độ phì đất và phục hồi những vùng đất bị thoái hóa, ô nhiễm. Các chế phẩm vi sinh như vi khuẩn phân giải lân, vi khuẩn cố định đạm, vi sinh vật phân hủy chất hữu cơ được sử dụng rộng rãi để tăng khả năng cung cấp dinh dưỡng tự nhiên cho đất. Đây là giải pháp vừa nâng cao năng suất, vừa giảm phụ thuộc vào phân bón hóa học.

Ngoài ra, công nghệ phytoremediation – sử dụng thực vật để hấp thu và cố định kim loại nặng – được áp dụng tại nhiều vùng đất ô nhiễm trên thế giới. Ở Việt Nam, một số nghiên cứu đã thử nghiệm dùng cỏ Vetiver để xử lý đất nhiễm chì, cadimi tại các vùng khai khoáng, bước đầu cho kết quả tích cực. Điều này cho thấy công nghệ sinh học không chỉ có ý nghĩa trong cải

thiện độ phì đất mà còn trong khắc phục ô nhiễm môi trường đất – một thách thức lớn đối với phát triển bền vững.

Nông nghiệp chính xác (Precision Agriculture):

Nông nghiệp chính xác là xu hướng toàn cầu, dựa trên việc ứng dụng cảm biến, GPS, và máy bay không người lái (drone) để theo dõi tình trạng đất và cây trồng. Hệ thống này cho phép nông dân đo đạc chi tiết độ ẩm đất, hàm lượng dinh dưỡng, tình trạng sâu bệnh, từ đó điều chỉnh lượng phân bón, thuốc và nước tưới phù hợp cho từng khu vực nhỏ (thậm chí từng cây trồng).

Lợi ích rõ ràng là giảm lãng phí đầu vào, tối ưu hóa chi phí sản xuất, đồng thời bảo vệ đất. Các nghiên cứu của World Bank (2021) chỉ ra rằng nông nghiệp chính xác có thể giảm 20 - 30% lượng phân bón và nước tưới, đồng thời nâng cao hiệu quả sử dụng đất lên 15 - 25%. Ở Việt Nam, một số mô hình thí điểm tại Lâm Đồng đã ứng dụng drone phun thuốc và hệ thống cảm biến tưới nhỏ giọt trong sản xuất rau hoa, giúp tiết kiệm tài nguyên đất và giảm ô nhiễm môi trường.

Nông nghiệp số (Digital Agriculture):

Nông nghiệp số là bước phát triển cao hơn của nông nghiệp chính xác, khi Big Data, IoT và trí tuệ nhân tạo (AI) được tích hợp trong toàn bộ chuỗi giá trị nông nghiệp. Dữ liệu từ cảm biến đất, ảnh vệ tinh, hệ thống khí tượng được thu thập và phân tích để: Dự báo năng suất và đề xuất cơ cấu cây trồng phù hợp; Mô phỏng tác động của biến đổi khí hậu lên đất và cây trồng; Xây dựng kịch bản thích ứng như chuyển đổi mùa vụ, thay đổi giống, hoặc áp dụng biện pháp cải tạo đất.

Ví dụ, hệ thống dự báo hạn hán và xâm nhập mặn tại Đồng bằng sông Cửu Long đang được Bộ Nông nghiệp và Môi trường kết hợp với các tổ chức quốc tế triển khai, cho phép người dân và chính quyền có kế hoạch ứng phó kịp thời. Đây là minh chứng rõ ràng cho giá trị của nông nghiệp số trong quản lý tài nguyên đất dưới tác động của biến đổi khí hậu.

Có thể thấy rằng, ba trụ cột công nghệ trên tạo nên một chuỗi giá trị hiện đại trong quản lý đất nông nghiệp: Công nghệ sinh học giúp cải thiện độ phì và giảm ô nhiễm; Nông nghiệp chính xác giúp tối ưu hóa sản xuất và tiết

kiệm tài nguyên đất; Nông nghiệp số cung cấp nền tảng dữ liệu và dự báo để ra quyết định dài hạn.

Việt Nam cần đẩy mạnh kết hợp giữa đổi mới công nghệ và bối cảnh địa phương, tránh tình trạng “áp dụng công nghệ một cách phong trào” mà không phù hợp với điều kiện đất, khí hậu và trình độ nông dân. Đồng thời, cần coi tri thức bản địa như một thành tố quan trọng, kết hợp với công nghệ hiện đại để xây dựng mô hình nông nghiệp bền vững đặc thù cho từng vùng. Đây chính là con đường để sử dụng đất nông nghiệp một cách hiệu quả, bền vững và có khả năng thích ứng cao trong bối cảnh toàn cầu hóa và biến đổi khí hậu.

1.5.3. Ví dụ minh họa ứng dụng công nghệ trong quản lý đất đai

Để thấy rõ giá trị thực tiễn của khoa học – công nghệ trong quản lý đất nông nghiệp, có thể điểm qua một số minh họa tiêu biểu. Những ứng dụng này không chỉ chứng minh khả năng của công cụ hiện đại mà còn phản ánh xu hướng quản lý đất dựa trên dữ liệu, nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng và bảo đảm tính bền vững.

Bản đồ phân hạng đất (Soil Classification Map):

Bản đồ phân hạng đất là một trong những công cụ cơ bản nhất để nhận diện tiềm năng và hạn chế của đất đai. Dựa trên hệ thống phân loại quốc tế WRB (World Reference Base for Soil Resources) hoặc hệ thống phân loại đất Việt Nam (1996, 2000, 2006), bản đồ phân hạng cung cấp cái nhìn toàn diện về sự phân bố các nhóm đất khác nhau, cùng đặc tính lý – hóa – sinh học đặc trưng.

Ví dụ, bản đồ đất Việt Nam tỷ lệ 1/1.000.000 do Viện Quy hoạch và Thiết kế nông nghiệp (Bộ Nông nghiệp và Môi trường) công bố đã xác định 13 nhóm đất chính, trong đó nhóm đất phù sa chiếm ưu thế ở Đồng bằng sông Cửu Long và Đồng bằng sông Hồng, còn nhóm đất đỏ bazan tập trung ở Tây Nguyên và Đông Nam Bộ. Các bản đồ này giúp nhà quản lý xác định loại hình sử dụng phù hợp: Đất phù sa thích hợp trồng lúa, đất đỏ bazan thuận lợi cho cây công nghiệp dài ngày (cà phê, cao su, hồ tiêu), trong khi đất xám bạc màu cần cải tạo trước khi đưa vào thâm canh.

Bản đồ thích nghi cây trồng (Crop Suitability Map):

Bản đồ thích nghi cây trồng là bước phát triển cao hơn, khi các tiêu chí tự nhiên (độ dốc, độ dày tầng đất, khả năng giữ ẩm, nhiệt độ, lượng mưa) và kinh tế – xã hội (khoảng cách đến thị trường, hạ tầng giao thông) được tích hợp trong hệ thống GIS và phương pháp phân tích đa tiêu chí (MCE).

Chẳng hạn, nghiên cứu của FAO (1983) đã đưa ra khung đánh giá đất đai (Land Evaluation Framework), từ đó nhiều quốc gia áp dụng để phân vùng thích nghi. Ở Việt Nam, các dự án phân vùng thích nghi cây cà phê ở Đắk Lắk, cây hồ tiêu ở Gia Lai, hay lúa – tôm ở Cà Mau đã được thực hiện trên nền tảng GIS – MCE. Những bản đồ này không chỉ phục vụ quy hoạch sản xuất nông nghiệp bền vững mà còn giúp giảm rủi ro khi chuyển đổi cơ cấu cây trồng, tránh tình trạng trồng ồ ạt theo thị trường mà không dựa trên tính thích nghi đất – khí hậu.

Mô hình dự báo thoái hóa đất:

Ngoài phân hạng và thích nghi, công nghệ hiện đại còn hỗ trợ dự báo xu hướng thoái hóa đất. Các mô hình toán học kết hợp với dữ liệu viễn thám đang được áp dụng ngày càng rộng rãi. Một số mô hình tiêu biểu:

- RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation): Dự báo xói mòn đất dựa trên lượng mưa, độ dốc, lớp phủ thực vật và biện pháp canh tác.
- SMART: Đánh giá tác động của quản lý đất đến độ phì và suy thoái hữu cơ.
- DSSAT (Decision Support System for Agrotechnology Transfer): Mô phỏng tăng trưởng cây trồng và ảnh hưởng đến đất trong điều kiện khí hậu khác nhau.

Ví dụ, tại vùng núi phía Bắc, RUSLE đã được áp dụng để dự báo nguy cơ xói mòn đất trên nương rẫy, từ đó đề xuất các biện pháp canh tác bảo tồn (trồng xen, làm băng cản cỏ, phủ rơm rạ). Ở Đồng bằng sông Cửu Long, DSSAT được sử dụng để đánh giá tác động của kịch bản biến đổi khí hậu đến độ phì đất lúa, giúp hoạch định chính sách thích ứng dài hạn.

Các ví dụ trên cho thấy, khoa học – công nghệ không còn dừng lại ở mức công cụ hỗ trợ nghiên cứu, mà đã trở thành cơ sở dữ liệu và nền tảng quản lý đất đai hiện đại. Bản đồ phân hạng đất cung cấp cái nhìn tổng quát; Bản đồ

thích nghi cây trồng chỉ ra định hướng sản xuất phù hợp; trong khi các mô hình dự báo thoái hóa giúp cảnh báo nguy cơ và thiết kế giải pháp kịp thời.

Việt Nam cần đẩy mạnh việc chuẩn hóa, số hóa và tích hợp các công cụ này trong hệ thống quản lý đất đai quốc gia. Chỉ khi đó, việc sử dụng đất nông nghiệp mới thực sự dựa trên bằng chứng khoa học, đảm bảo tính minh bạch và có khả năng thích ứng cao trước các biến động về môi trường, kinh tế và xã hội.

1.6. Cơ sở pháp lý của việc sử dụng đất nông nghiệp bền vững

1.6.1. *Khái quát về vai trò của cơ sở pháp lý*

Sử dụng đất nông nghiệp bền vững không thể chỉ được nhìn nhận như một vấn đề khoa học – kỹ thuật đơn thuần, gắn với thổ nhưỡng, khí hậu, thủy văn hay công nghệ canh tác, mà còn phải được xem xét trong khuôn khổ pháp lý và quản lý nhà nước. Điều này xuất phát từ đặc thù của đất đai: vừa là tài nguyên thiên nhiên hữu hạn, vừa là tư liệu sản xuất đặc biệt, đồng thời lại thuộc sở hữu toàn dân do Nhà nước đại diện chủ sở hữu và thống nhất quản lý theo Hiến pháp Việt Nam. Do đó, mọi hoạt động khai thác, sử dụng và bảo vệ đất đều cần có cơ sở pháp lý làm nền tảng, định hướng và ràng buộc trách nhiệm.

Khung pháp lý về đất đai và môi trường giữ vai trò ba mặt gắn kết: Định hướng sử dụng đất nông nghiệp thông qua hệ thống quy hoạch, kế hoạch và chính sách đất đai; Quy định nguyên tắc và quyền – nghĩa vụ của chủ thể sử dụng đất, đảm bảo công bằng xã hội và lợi ích chung; Thiết lập cơ chế quản lý, giám sát và chế tài nhằm ngăn chặn những hành vi gây thoái hóa, ô nhiễm, lãng phí đất đai.

Ở góc độ pháp luật quốc tế, các tổ chức như FAO, UNEP, UNCCD (Công ước chống sa mạc hóa) đều nhấn mạnh rằng quản lý bền vững đất nông nghiệp phải dựa trên sự kết hợp giữa khoa học tự nhiên và công cụ pháp lý. Ví dụ, trong Khung đánh giá đất đai của FAO (1976, 1983), ngoài các chỉ tiêu tự nhiên và kinh tế – kỹ thuật, còn có yêu cầu về khung chính sách và pháp luật phù hợp để bảo đảm các phương án sử dụng đất có thể triển khai trên thực tế.

Tại Việt Nam, hệ thống pháp luật đất đai đã trải qua nhiều lần cải cách, từ Luật Đất đai 1987, 1993, 2003, 2013, đến nay là Luật Đất đai 2024 – được coi là bước ngoặt lớn trong quản lý tài nguyên đất theo hướng hiện đại, minh bạch và bền vững. Bên cạnh đó, Luật Bảo vệ môi trường 2020 và các nghị định, thông tư liên quan cũng tạo nên hành lang pháp lý quan trọng để điều chỉnh mối quan hệ giữa phát triển kinh tế và bảo vệ tài nguyên đất.

Vai trò của pháp luật thể hiện rõ ở chỗ: Nếu thiếu cơ chế pháp lý ràng buộc, các khuyến nghị khoa học – kỹ thuật (như luân canh, sử dụng phân hữu cơ, canh tác bảo tồn) khó có thể được áp dụng rộng rãi; Ngược lại, nếu chỉ có quy định pháp lý mà thiếu cơ sở khoa học – công nghệ thì chính sách sẽ khó khả thi và không phù hợp thực tiễn.

Cơ sở pháp lý trong quản lý đất nông nghiệp không chỉ đóng vai trò “hành lang pháp lý” mà còn là động lực thúc đẩy sử dụng đất bền vững. Sự kết hợp giữa pháp luật – khoa học – quản lý là điều kiện tất yếu để đạt mục tiêu an ninh lương thực, bảo vệ môi trường và phát triển kinh tế nông thôn. Trong bối cảnh Việt Nam đang đối mặt với thách thức biến đổi khí hậu, đô thị hóa và áp lực hội nhập quốc tế, vai trò của pháp luật càng trở nên mấu chốt, bởi chỉ có khuôn khổ pháp lý rõ ràng, minh bạch và có tính cưỡng chế mới có thể bảo đảm sự cân bằng giữa khai thác và bảo vệ đất nông nghiệp.

1.6.2. Hệ thống văn bản pháp luật liên quan

Nghị quyết số 18-NQ/TW ngày 16/6/2022 của Ban chấp hành Trung ương Đảng khóa XIII về “Tiếp tục đổi mới, hoàn thiện thể chế, chính sách, nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý và sử dụng đất, tạo động lực đưa nước ta trở thành nước phát triển có thu nhập cao” đã xác định: tạo điều kiện thuận lợi để người sử dụng đất nông nghiệp được chuyển đổi mục đích sản xuất cây trồng, vật nuôi, nâng cao hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp theo quy hoạch. Đồng thời, tăng cường công tác quản lý, kiểm soát chặt chẽ việc chuyển mục đích sử dụng đất, đặc biệt là đất trồng lúa, đất rừng phòng hộ, đất rừng đặc dụng, đất rừng sản xuất là rừng tự nhiên, đất của các doanh nghiệp nhà nước thoái vốn, cổ phần hóa và các loại đất được sử dụng đa mục đích; tăng cường phân cấp, phân quyền đi đôi với kiểm tra, giám sát, đẩy mạnh cải cách thủ tục hành chính trong chuyển mục đích sử dụng đất.

Trên cơ sở thể chế hóa các quan điểm, chủ trương của Đảng và nội dung Nghị quyết số 18-NQ/TW, Luật Đất đai năm 2024 được Quốc hội khóa XV ban hành ngày 18/01/2024.

Luật Đất đai số 31/2024/QH15 được Quốc hội nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam khóa XV thông qua ngày 18/01/2024.

Luật Đất đai 2024 được ban hành với mục đích hoàn thiện thể chế, chính sách về đất đai phù hợp với thể chế phát triển nền kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa, cân bằng lợi ích các chủ thể trong quan hệ đất đai, nâng cao chất lượng quản lý đất đai. Điểm nổi bật của Luật là đã xác lập rõ nguyên tắc sử dụng đất theo hướng “đúng mục đích sử dụng đất; bền vững, tiết kiệm, có hiệu quả đối với đất đai; bảo vệ đất, bảo vệ môi trường, thích ứng với biến đổi khí hậu, không được lạm dụng thuốc bảo vệ thực vật, phân hóa học làm ô nhiễm, thoái hóa đất” (Khoản 1, 2, 3, Điều 5). Đây được coi là bước tiến quan trọng, khi yếu tố môi trường và biến đổi khí hậu chính thức trở thành tiêu chí pháp lý ràng buộc trong quản lý đất, thay vì chỉ mang tính khuyến nghị như trước.

Chính sách bảo vệ đất nông nghiệp:

Tại Điều 51 và Điều 171 đến Điều 222, Chương XIII, Luật Đất đai 2024 đã quy định về chính sách bảo vệ và phát triển quỹ đất nông nghiệp, trong đó đặc biệt nhấn mạnh đến đất trồng lúa và đất nông nghiệp lâu dài. Cơ chế này nhằm hạn chế tình trạng chuyển đổi tự phát đất nông nghiệp sang phi nông nghiệp – vốn là nguyên nhân làm suy giảm diện tích đất canh tác và đe dọa an ninh lương thực quốc gia. Quy định này cũng gắn với trách nhiệm của Nhà nước trong việc tạo quỹ đất dự trữ, hỗ trợ nông dân khi bị thu hồi đất, và khuyến khích tích tụ – tập trung ruộng đất để nâng cao hiệu quả sản xuất.

Quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất gắn với môi trường:

Một trong những điểm mới quan trọng trong nguyên tắc lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất là sử dụng đất tiết kiệm và có hiệu quả; khai thác hợp lý tài nguyên thiên nhiên và bảo vệ môi trường; thích ứng với biến đổi khí hậu; bảo đảm an ninh lương thực quốc gia, độ che phủ rừng (Khoản 6, Điều 60, Chương V, Luật Đất đai 2024). Như vậy, quy hoạch đất đai không chỉ đơn thuần phục vụ phát triển kinh tế mà còn trở thành công cụ điều tiết

hài hòa lợi ích giữa phát triển – bảo vệ – thích ứng. Cách tiếp cận này phù hợp với xu hướng quốc tế, khi nhiều quốc gia đã lồng ghép mục tiêu bền vững và khí hậu vào chính sách đất đai.

Quyền và nghĩa vụ của người sử dụng đất:

Luật Đất đai 2024 cũng tiếp tục khẳng định nguyên tắc quyền sử dụng đất là một loại tài sản được pháp luật bảo hộ, đồng thời quy định rõ trách nhiệm đi kèm. Người sử dụng đất không chỉ có quyền hưởng lợi từ đất (chuyển nhượng, cho thuê, thừa kế...) mà còn có nghĩa vụ bảo vệ, cải tạo, sử dụng đúng mục đích và tránh gây suy thoái môi trường đất. Quy định này thể hiện rõ quan điểm: Quyền gắn liền với trách nhiệm, và việc khai thác đất đai phải đặt trong lợi ích chung của cộng đồng, không thể tuyệt đối hóa quyền lợi cá nhân.

Cơ chế giám sát và xử lý vi phạm:

Một điểm nhấn khác là việc tăng cường giám sát, thanh tra và xử lý vi phạm. Luật quy định rõ chế tài đối với hành vi sử dụng đất sai mục đích, bỏ hoang đất nông nghiệp, gây ô nhiễm hoặc làm thoái hóa đất. Cơ chế này mang ý nghĩa răn đe, đồng thời bảo đảm rằng mục tiêu bền vững không chỉ nằm trên giấy tờ mà được thực thi trong thực tiễn.

Có thể thấy, Luật Đất đai 2024 đã tạo bước ngoặt trong việc luật hóa nguyên tắc bền vững và môi trường vào quản lý đất nông nghiệp. Tuy nhiên, thách thức lớn vẫn nằm ở khâu thực thi: Quy hoạch còn thiếu đồng bộ, giám sát chưa hiệu quả, và việc bảo vệ đất trồng lúa đôi khi chỉ mang tính hình thức. Quan điểm của tác giả là: Cần song song với nâng cao năng lực quản lý ở địa phương, xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai số, và tăng cường sự tham gia của cộng đồng trong giám sát. Chỉ như vậy, các quy định tiên bộ của Luật Đất đai 2024 mới thực sự phát huy hiệu quả, góp phần bảo đảm sử dụng đất nông nghiệp bền vững.

Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 được Quốc hội nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam khóa XIV, kỳ họp thứ 10 thông qua ngày 17/11/2020.

Luật Bảo vệ môi trường 2020 – hành lang pháp lý bảo vệ đất trong bối cảnh phát triển bền vững và có ý nghĩa đặc biệt đối với việc sử dụng đất nông nghiệp bền vững. Tại Điều 4 của Luật đã khẳng định “Bảo vệ môi trường là điều kiện, nền tảng, yếu tố trung tâm, tiên quyết cho phát triển kinh tế – xã hội bền vững; hoạt động bảo vệ môi trường phải được tiến hành thường xuyên, công khai, minh bạch; ưu tiên dự báo, phòng ngừa ô nhiễm, sự cố, suy thoái môi trường, quản lý rủi ro về môi trường, giảm thiểu phát sinh chất thải,...”. Cách tiếp cận này cho thấy môi trường, trong đó có tài nguyên đất, không còn bị xem như yếu tố ngoại biên, mà đã trở thành trụ cột chính của quá trình hoạch định chính sách và phát triển kinh tế – xã hội.

Đánh giá tác động môi trường (ĐTM) đối với dự án sử dụng đất nông nghiệp. Một điểm quan trọng của Luật Bảo vệ môi trường 2020 là quy định bắt buộc đánh giá tác động môi trường (ĐTM) đối với các dự án có quy mô lớn, sử dụng nhiều đất nông nghiệp hoặc có nguy cơ ảnh hưởng đến tài nguyên đất. Quy định này giúp sàng lọc và kiểm soát các hoạt động đầu tư có khả năng làm mất đất trồng lúa, gây thoái hóa hoặc ô nhiễm đất. Trên thực tế, nhiều dự án nông nghiệp quy mô lớn (như nuôi trồng thủy sản công nghiệp, chăn nuôi tập trung, trồng cây công nghiệp trên đất dốc) đã phải điều chỉnh quy hoạch hoặc thay đổi công nghệ sau khi thực hiện ĐTM. Đây là cơ chế pháp lý hữu hiệu nhằm hạn chế các tác động tiêu cực đến đất nông nghiệp.

Kiểm soát ô nhiễm và quản lý chất thải trong sản xuất nông nghiệp. Luật Bảo vệ môi trường 2020 cũng đưa ra các quy định chặt chẽ về quản lý chất thải rắn, nước thải và hóa chất nông nghiệp. Các hành vi như xả thải vượt quy chuẩn, lạm dụng phân bón vô cơ, thuốc bảo vệ thực vật, hay đốt rơm rạ gây ô nhiễm không khí và làm suy giảm chất lượng đất đều có văn bản chế tài xử lý. Bộ Tài nguyên và Môi trường và Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn cũng đã ban hành nhiều Thông tư, QCVN, TCVN hướng dẫn góp phần cụ thể hóa các nguyên tắc của luật (như Nghị định số 84/2019/NĐ-CP ngày 14/11/2019 của Chính phủ quy định về quản lý phân bón; Nghị định số 130/2022/NĐ-CP ngày 31/12/2022 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 84/2019/NĐ-CP ngày 14/11/2019 của Chính phủ quy định về quản lý phân bón, Nghị định số 94/2019 ngày 13/12/2019 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Trồng trọt về giống cây trồng và canh tác;

QCVN 01-189:2019/BNNPTNT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng phân bón; QCVN 62:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải chăn nuôi.

Bảo tồn đa dạng sinh học và ngăn chặn thoái hóa đất:

Luật Bảo vệ môi trường 2020 dành một chương riêng cho bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học (Chương VI), trong đó có nội dung gắn với ngăn chặn thoái hóa và sa mạc hóa đất. Quy định này phù hợp với cam kết của Việt Nam khi tham gia Công ước chống sa mạc hóa của Liên Hợp Quốc (UNCCD). Thông qua đó, Nhà nước có cơ sở để xây dựng các chương trình trồng rừng, phục hồi đất suy thoái, và bảo vệ các hệ sinh thái đất nhạy cảm (như đất ngập nước, đất ven biển, đất cát ven biển miền Trung). Các quy định này không chỉ có giá trị về môi trường, mà còn đóng góp thiết thực cho an ninh lương thực và sinh kế nông thôn.

Có thể thấy, Luật Bảo vệ môi trường 2020 cùng với Luật Đất đai 2024 đã hình thành hai trụ cột pháp lý song song và bổ trợ cho nhau trong quản lý đất nông nghiệp bền vững: Một bên định hướng về quyền, nghĩa vụ và sử dụng đất hợp lý, một bên nhấn mạnh đến bảo vệ môi trường, kiểm soát tác động và phòng ngừa thoái hóa. Tuy nhiên, thách thức vẫn còn lớn, đặc biệt ở khâu phối hợp thực thi giữa ngành tài nguyên – môi trường và ngành nông nghiệp, khi nhiều chính sách còn chồng chéo hoặc thiếu cơ chế giám sát hiệu quả.

Để nâng cao hiệu lực của Luật Bảo vệ môi trường 2020, cần tích hợp quản lý môi trường đất vào quy hoạch sử dụng đất và kế hoạch phát triển nông nghiệp; đồng thời, tăng cường trách nhiệm của địa phương và cộng đồng trong giám sát. Chỉ như vậy, các quy định pháp luật mới thực sự trở thành công cụ hiệu quả bảo đảm tính bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp.

Các văn bản dưới luật:

Bên cạnh các đạo luật khung như Luật Đất đai 2024 và Luật Bảo vệ môi trường 2020, hệ thống nghị định, thông tư và văn bản địa phương đóng vai trò “cụ thể hóa” và “triển khai hóa” các nguyên tắc lớn thành những quy định có tính khả thi trong thực tiễn. Chính nhờ các văn bản dưới luật này mà

việc quản lý và sử dụng đất nông nghiệp bền vững có thể đi vào đời sống sản xuất, trở thành công cụ điều tiết trực tiếp ở cấp cơ sở.

Nghị định số 102/2024/NĐ-CP ngày 30/7/2024 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Đất đai 2024 là văn bản nền tảng trong quản lý đất đai. Nghị định quy định chi tiết về quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất, giao đất, cho thuê đất, tích tụ và tập trung đất nông nghiệp, cũng như chế độ quản lý đất trồng lúa. Các sửa đổi, bổ sung sau này đã cập nhật nhiều điểm mới, như mở rộng cơ chế tích tụ đất để khuyến khích sản xuất quy mô lớn, đồng thời quy định rõ trách nhiệm của người sử dụng đất trong việc bảo vệ và cải tạo đất. Đây là công cụ quan trọng để hiện thực hóa nguyên tắc sử dụng đất tiết kiệm, hiệu quả, phù hợp với đặc thù từng vùng sinh thái.

Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường; Nghị định 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường là các văn bản chi tiết hóa nhiều nội dung quan trọng liên quan đến bảo vệ tài nguyên đất, quy định cơ chế kiểm soát chất thải trong sản xuất nông nghiệp, xử lý chất thải rắn sinh hoạt, nước thải chăn nuôi và dư lượng thuốc bảo vệ thực vật. Đây là cơ sở pháp lý để lồng ghép công tác bảo vệ môi trường vào quản lý đất nông nghiệp, góp phần ngăn chặn tình trạng thoái hóa và ô nhiễm đất vốn đang gia tăng ở nhiều vùng nông thôn.

Thông tư số 08/2024/TT-BTNMT ngày 31/7/2025 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định về thống kê, kiểm kê đất đai và lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất; Thông tư này là công cụ quan trọng để theo dõi, đánh giá mức độ bền vững trong sử dụng đất. Việc kiểm kê định kỳ (5 năm/lần) không chỉ cung cấp dữ liệu chính thức về diện tích và cơ cấu sử dụng đất mà còn cho phép phát hiện những biến động lớn (chuyển đổi mục đích, suy giảm diện tích đất nông nghiệp, tình trạng bỏ hoang...). Đây là nguồn dữ liệu đầu vào quan trọng cho các nghiên cứu, quy hoạch và hoạch định chính sách nông nghiệp bền vững.

Các văn bản pháp luật cấp địa phương. Ngoài văn bản trung ương, các nghị quyết của Hội đồng nhân dân (HĐND) và quyết định của Ủy ban nhân dân (UBND) cấp tỉnh cũng có vai trò quan trọng trong quản lý sử dụng đất nông nghiệp. Thực tiễn cho thấy, nhiều địa phương đã ban hành chính sách riêng về bảo vệ đất lúa, chuyển đổi cơ cấu cây trồng trên đất trồng lúa, hay phát triển nông nghiệp công nghệ cao. Ví dụ: Nghị quyết của HĐND tỉnh Tây Ninh về quản lý nhà yển và phát triển nông nghiệp công nghệ cao; Quyết định của UBND tỉnh Đồng Tháp về chuyển đổi cơ cấu cây trồng trên đất lúa nhằm thích ứng với biến đổi khí hậu. Các văn bản này mang tính đặc thù, phản ánh sự linh hoạt của địa phương trong áp dụng luật pháp quốc gia vào điều kiện cụ thể.

Có thể khẳng định rằng, các văn bản dưới luật chính là mắt xích kết nối giữa luật khung và thực tiễn quản lý. Chúng giúp biến các nguyên tắc mang tính vĩ mô trong luật thành hành động cụ thể: Từ quy hoạch, giao đất, kiểm kê, đến bảo vệ môi trường và điều chỉnh cơ cấu cây trồng. Tuy nhiên, do được ban hành ở nhiều cấp độ khác nhau, không tránh khỏi tình trạng chồng chéo, thiếu thống nhất hoặc chưa cập nhật kịp thời trước biến động thực tế.

Để đảm bảo tính bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp, cần xây dựng hệ thống văn bản dưới luật đồng bộ, thống nhất và có sự giám sát chặt chẽ về thực thi. Đồng thời, các địa phương nên tăng cường năng lực kỹ thuật (ứng dụng GIS, cơ sở dữ liệu số) để việc triển khai các quy định không chỉ dừng ở thủ tục hành chính mà thực sự trở thành công cụ hỗ trợ quản lý hiệu quả.

1.6.3. Ý nghĩa của cơ sở pháp lý đối với sử dụng đất bền vững

Hệ thống pháp luật đất đai và môi trường hiện nay không chỉ là tập hợp các quy định mang tính quản lý hành chính, mà đã trở thành nền tảng thể chế quan trọng để định hình, dẫn dắt và kiểm soát quá trình sử dụng đất nông nghiệp theo hướng bền vững. Vai trò này thể hiện ở một số khía cạnh chủ yếu sau đây:

Định hướng nguyên tắc sử dụng đất trên cơ sở cân bằng lợi ích

Trước hết, pháp luật xác lập và cụ thể hóa các nguyên tắc sử dụng đất bền vững, trong đó nhấn mạnh sự cân bằng giữa ba trụ cột: kinh tế – xã hội – môi trường. Điều 6 Luật Đất đai 2024 quy định rõ nguyên tắc sử dụng đất phải “tiết kiệm, hiệu quả, bảo vệ môi trường và thích ứng với biến đổi khí hậu”, cho thấy định hướng phát triển đất đai không chỉ hướng đến lợi nhuận trước mắt mà còn phải đảm bảo lợi ích liên thế hệ. Sự cân bằng này có ý nghĩa đặc biệt quan trọng ở Việt Nam – nơi mà áp lực phát triển kinh tế, nhu cầu đất cho công nghiệp – đô thị hóa, và mục tiêu an ninh lương thực thường xuyên đặt ra những mâu thuẫn gay gắt.

Hành lang pháp lý cho các công cụ quản lý hiện đại

Thứ hai, hệ thống pháp luật đóng vai trò hành lang pháp lý cho việc triển khai các công cụ quản lý đất hiện đại. Các văn bản Luật, dưới luật về đất đai, môi trường đã tạo cơ sở cho việc áp dụng GIS, viễn thám, cơ sở dữ liệu đất đai số, bản đồ quy hoạch và bản đồ phân hạng đất. Đây là bước chuyển từ phương thức quản lý truyền thống, thủ công, sang phương thức quản lý dựa trên dữ liệu minh bạch, có khả năng theo dõi biến động đất đai theo thời gian thực. Chính nhờ hành lang pháp lý này, nhiều địa phương đã có thể triển khai dự án quản lý đất bằng nền tảng số, từ đó nâng cao hiệu quả giám sát và quy hoạch sử dụng đất.

Kiểm soát suy thoái, ô nhiễm và thúc đẩy ứng dụng khoa học – công nghệ

Thứ ba, pháp luật là công cụ hữu hiệu để ngăn ngừa và xử lý các hành vi gây thoái hóa và ô nhiễm đất. Luật Bảo vệ môi trường 2020 cùng các nghị định xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực đất đai, môi trường (Nghị định số 123/2024/NĐ-CP ngày 04/10/2024 của Chính phủ quy định xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực đất đai; Nghị định số 45/2022/NĐ-CP ngày 07/7/2022 của Chính phủ quy định về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực bảo vệ môi trường) đã đặt ra chế tài rõ ràng đối với những hành vi xả thải, sử dụng hóa chất nông nghiệp bừa bãi, hoặc bỏ hoang đất nông nghiệp. Đồng thời, khung pháp luật cũng khuyến khích ứng dụng tiến bộ khoa học – công nghệ như nông nghiệp hữu cơ, nông nghiệp tuần hoàn, công nghệ sinh

học và nông nghiệp số nhằm giảm áp lực lên tài nguyên đất. Sự kết hợp giữa “cơ chế thưởng – phạt” trong pháp luật góp phần điều chỉnh hành vi sử dụng đất theo hướng bền vững hơn.

Có thể nói, cơ sở pháp lý vừa là “hàng rào” để ngăn chặn các hành vi khai thác đất thiếu bền vững, vừa là “bệ đỡ” thúc đẩy đổi mới sáng tạo trong quản lý và sản xuất nông nghiệp. Tuy nhiên, một thách thức lớn là sự khác biệt giữa “luật trên giấy” và “thực thi trong thực tế”. Không ít quy định tiến bộ vẫn gặp khó khăn khi triển khai do năng lực quản lý ở cơ sở còn hạn chế, dữ liệu đất đai chưa đồng bộ, hoặc do lợi ích ngắn hạn lấn át lợi ích dài hạn.

Trong giai đoạn tới, việc sử dụng đất nông nghiệp bền vững cần được xem là một trục chính của hệ thống pháp luật đất đai và môi trường, thay vì chỉ là những quy định rải rác. Điều này đòi hỏi một cách tiếp cận tổng hợp: vừa hoàn thiện khung pháp lý, vừa nâng cao năng lực thực thi, đồng thời tạo cơ chế cho sự tham gia của cộng đồng và người dân trong quản lý đất. Chỉ như vậy, pháp luật mới thực sự phát huy vai trò là công cụ điều tiết hữu hiệu, bảo đảm cho việc khai thác đất đai theo hướng bền vững và lâu dài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 1

1. Brady, N. C., & Weil, R. R. (2010). *Elements of the Nature and Properties of Soils* (3rd ed.). Pearson.
2. FAO. (1976). *A Framework for Land Evaluation* (Soils Bulletin 32). Rome: FAO. <https://www.fao.org/4/x5310e/x5310e00.htm>

3. FAO & ITPS. (2015). *Status of the World's Soil Resources (SWSR)*. Rome: FAO. <https://www.fao.org/3/i5199e/i5199e.pdf>
4. IUSS Working Group WRB. (2015). *World Reference Base for Soil Resources 2015 — International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps* (World Soil Resources Reports No. 106). Rome: FAO.
5. IUSS Working Group WRB. (2022). *World Reference Base for Soil Resources* (4th ed.). Vienna: IUSS. https://www3.ls.tum.de/fileadmin/w00bds/boku/uploads WRB_2022.pdf
6. Jones, J. W., Antle, J. M., Basso, B., et al. (2017). *Brief history of agricultural systems modeling*. *Agricultural Systems*, 155, 240–254. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2016.05.014>
7. Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511807763>
8. Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam. (2024). *Luật Đất đai* số 31/2024/QH15.
9. Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam. (2020). *Luật Bảo vệ môi trường* số 72/2020/QH14.
10. Phan Chí Nguyên et al. (2017). *Đánh giá tiềm năng đất đai phục vụ cho sản xuất nông nghiệp ở huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang*. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. No 2: p. 55–65.
11. Tổng cục Thống kê. (2024). *Niên giám Thống kê Việt Nam 2023*. Hà Nội: NXB Thống kê. <https://www.gso.gov.vn/>
12. FAO. (2019). *Global Soil Erosion — GIS-based assessment & mapping*. Rome: FAO. <https://www.fao.org/3/ca5239en/ca5239en.pdf>
13. World Bank. (2021). *Digital Agriculture Profiles & Precision Agriculture Insights*. Washington, D.C.: World Bank. <https://www.worldbank.org/en/topic/agriculture/brief/digital-agriculture-profiles>.

Chương 2

CƠ SỞ LÝ LUẬN VỀ SỬ DỤNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG

2.1. Khái niệm và đặc điểm lý luận

2.1.1. Khái niệm sử dụng đất nông nghiệp bền vững

Khái niệm “Sử dụng đất nông nghiệp bền vững” đã được nhiều tổ chức quốc tế và các nhà nghiên cứu trong nước tiếp cận từ nhiều góc độ khác nhau, phản ánh sự phức tạp và đa chiều của vấn đề này. Mặc dù có sự khác biệt về nhấn mạnh, nhưng các quan điểm đều thống nhất ở cốt lõi: Sử dụng đất nông nghiệp bền vững là sự kết hợp hài hòa giữa khai thác kinh tế, bảo vệ môi trường và bảo đảm công bằng xã hội.

Theo Badgley *et al.* (2007), cho rằng nền nông nghiệp sinh thái là nền nông nghiệp bền vững, với các hoạt động sản xuất dựa trên sự đa dạng sinh học và không sử dụng phân bón tổng hợp hoặc thuốc trừ sâu, có thể sản xuất nhiều lương thực trên một đơn vị diện tích hơn so với các hệ thống nông nghiệp thông thường, và thậm chí tăng năng suất, đặc biệt là tại các quốc gia phát triển. Một phân tích tổng hợp gần đây cho thấy rằng trên toàn cầu, nông nghiệp sinh thái có thể sản xuất trung bình hơn khoảng 30% lương thực mỗi hécta hơn so với nông nghiệp thông thường và ở các nước đang phát triển, nông nghiệp hữu cơ có thể sản xuất thêm khoảng 80% lương thực mỗi hécta.

Theo quan điểm quốc tế:

Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hợp Quốc (FAO, 1989, 1993) đã đưa ra một trong những định nghĩa sớm và có ảnh hưởng lớn nhất: Sử dụng đất bền vững là phương thức quản lý và khai thác đất đai nhằm đáp ứng nhu cầu hiện tại về lương thực, hàng hóa và dịch vụ, đồng thời bảo tồn tài nguyên đất, nước, không khí và đa dạng sinh học để phục vụ các thế hệ tương lai. FAO nhấn mạnh rằng mục tiêu không chỉ dừng lại ở việc tăng năng

suất, mà còn phải song hành với bảo vệ môi trường và công bằng xã hội, qua đó bảo đảm sự hài hòa giữa lợi ích trước mắt và lợi ích lâu dài.

Ngân hàng Thế giới (World Bank, 1991, 2006) tiếp cận khái niệm này từ góc độ phát triển kinh tế – xã hội. Theo đó, sử dụng đất bền vững là quá trình bảo đảm hiệu quả kinh tế từ đất đai nhưng không làm suy thoái tài nguyên, đồng thời góp phần cải thiện chất lượng sống của cộng đồng, đặc biệt ở khu vực nông thôn. Điểm nổi bật trong quan điểm của World Bank là nhấn mạnh yếu tố hiệu quả kinh tế gắn với quản trị đất đai và giảm nghèo, xem đây là nền tảng để hướng tới một hệ thống sử dụng đất công bằng và bền vững.

Theo quan điểm Việt Nam:

Ở Việt Nam, khái niệm này được cụ thể hóa cả trong chính sách lẫn thực tiễn nghiên cứu. Luật Đất đai 2024 khẳng định nguyên tắc sử dụng đất “tiết kiệm, hiệu quả, bảo vệ môi trường và thích ứng với biến đổi khí hậu” (Điều 6), cho thấy bền vững không chỉ là mục tiêu khoa học – kỹ thuật mà còn là nguyên tắc pháp lý bắt buộc. Các nghiên cứu trong nước (Nguyễn Văn Bộ, 2018; Trần Đức Viên, 2020) cũng nhấn mạnh rằng sử dụng đất nông nghiệp bền vững phải gắn liền với an ninh lương thực, bảo vệ hệ sinh thái đất, duy trì đa dạng sinh học, đồng thời nâng cao sinh kế cho nông dân trong bối cảnh biến đổi khí hậu và hội nhập quốc tế.

Đặc thù của Việt Nam là đất đai thuộc sở hữu toàn dân, Nhà nước thống nhất quản lý, do đó khái niệm bền vững ở đây không chỉ mang tính kỹ thuật – sinh thái, mà còn gắn chặt với khía cạnh pháp lý và quản lý Nhà nước. Điều này phản ánh sự khác biệt cơ bản so với cách tiếp cận của nhiều quốc gia khác, nơi quyền sở hữu đất đai được xác lập chủ yếu ở cấp cá nhân hoặc cộng đồng.

Có thể thấy rằng, các định nghĩa quốc tế (FAO, World Bank) đều tập trung vào sự cân bằng giữa khai thác và bảo tồn, coi đất đai là một phần của hệ sinh thái toàn cầu, trong khi định nghĩa của Việt Nam ngoài việc tiếp thu tinh thần chung, còn đặc biệt chú trọng đến yếu tố pháp lý, quản lý Nhà nước và an ninh lương thực quốc gia. Đây là điểm nhấn quan trọng, bởi ở Việt

Nam, đất nông nghiệp không chỉ là tài sản cá nhân mà còn là nguồn lực chiến lược của quốc gia.

Từ tổng hợp các cách tiếp cận trên, tác giả cho rằng có thể hiểu một cách toàn diện rằng: “Sử dụng đất nông nghiệp bền vững là quá trình khai thác, quản lý và cải tạo đất đai theo hướng bảo đảm hiệu quả kinh tế lâu dài, duy trì sự ổn định xã hội và bảo vệ môi trường sinh thái, trên cơ sở tôn trọng các quy luật tự nhiên và sức tải của đất, đồng thời gắn kết chặt chẽ với thể chế quản lý và điều kiện đặc thù của mỗi quốc gia, mỗi vùng lãnh thổ.”

Khái niệm này không chỉ bao hàm mục tiêu (an ninh lương thực, bảo vệ môi trường, nâng cao đời sống nông dân), mà còn bao hàm phương thức (ứng dụng khoa học công nghệ, quản lý Nhà nước, phát huy tri thức bản địa). Đây chính là nền tảng để triển khai các nguyên tắc, tiêu chí và công cụ đánh giá tính bền vững trong các chương tiếp theo.

2.1.2. Đặc điểm lý luận của sử dụng đất nông nghiệp bền vững

Sử dụng đất nông nghiệp bền vững không chỉ là một khẩu hiệu chính sách hay một định hướng quản lý, mà còn là một hệ thống lý luận phức hợp, phản ánh bản chất đa chiều và lâu dài của mối quan hệ giữa con người và tài nguyên đất. Trong các công trình nghiên cứu của FAO (1989, 1993), World Bank (2006), cũng như nhiều học giả trong nước (Nguyễn Văn Bộ, 2018; Trần Đức Viên, 2020), đã chỉ ra rằng để hiểu rõ bản chất của khái niệm này cần phải phân tích các đặc điểm cốt lõi sau:

Tính tổng hợp

Sử dụng đất nông nghiệp bền vững có tính tổng hợp cao, bởi nó không chỉ giới hạn trong khoa học đất hay kỹ thuật canh tác, mà còn liên quan mật thiết đến các yếu tố kinh tế nông nghiệp, xã hội học nông thôn, môi trường học, và chính sách công. Nói cách khác, đây là một quá trình tích hợp đa lĩnh vực.

Ví dụ, một quyết định chuyển đổi đất lúa sang trồng cây ăn quả ở Đồng bằng sông Cửu Long không chỉ dựa vào phân tích thổ nhưỡng (đất phù hợp với cây cam, xoài, sầu riêng,...) mà còn phụ thuộc vào thị trường tiêu thụ, chính sách hỗ trợ, tập quán canh tác của nông dân, và rủi ro môi trường

(xâm nhập mặn, hạn hán). Do đó, lý luận sử dụng đất bền vững buộc phải xem xét tổng thể nhiều chiều cạnh, chứ không thể dựa vào một ngành khoa học đơn lẻ.

Tính lâu dài:

Khác với những quyết định mang tính ngắn hạn trong sản xuất nông nghiệp, sử dụng đất bền vững mang trong mình tính lâu dài, hướng tới mục tiêu duy trì và bảo tồn tiềm năng sản xuất cho các thế hệ tương lai. Quá trình hình thành đất phải mất hàng trăm, thậm chí hàng nghìn năm, nhưng thoái hóa đất có thể xảy ra chỉ trong vài mùa vụ nếu khai thác sai cách.

Do đó, lý luận về sử dụng đất bền vững luôn nhấn mạnh đến tầm nhìn dài hạn: không chỉ đo lường hiệu quả bằng lợi nhuận một năm hay một vụ, mà phải đánh giá khả năng duy trì độ phì đất, chất lượng nước, và cân bằng sinh thái qua nhiều thế hệ. Đây là sự khác biệt căn bản so với tư duy sản xuất truyền thống vốn đặt nặng vào lợi ích trước mắt.

Tính liên ngành:

Một đặc điểm nổi bật khác là tính liên ngành. Sử dụng đất nông nghiệp bền vững đòi hỏi sự phối hợp giữa nhiều lĩnh vực: khoa học đất, nông nghiệp, môi trường, luật pháp, kinh tế học phát triển, xã hội học, công nghệ thông tin, và quy hoạch lãnh thổ.

Thực tế cho thấy, để xây dựng bản đồ thích nghi cây trồng ở Tây Nguyên, cần sự phối hợp giữa nhà khoa học đất (phân tích độ phì, tầng canh tác), chuyên gia khí hậu (mô hình hóa lượng mưa, nhiệt độ), nhà kinh tế (hiệu quả đầu tư), luật gia (quy định đất đai, bảo vệ rừng), và cả nhà quy hoạch. Do vậy, lý luận sử dụng đất bền vững luôn có tính mở, yêu cầu sự hợp tác xuyên ngành và liên ngành.

Tính cân bằng kinh tế – xã hội – môi trường:

Đây là đặc trưng cốt lõi và cũng là thước đo thành công của sử dụng đất nông nghiệp bền vững. Một mô hình sử dụng đất chỉ được coi là bền vững khi nó đồng thời đáp ứng ba mục tiêu:

Kinh tế, tạo năng suất, hiệu quả đầu tư, thu nhập ổn định;

Xã hội, đảm bảo công bằng, tạo việc làm, nâng cao sinh kế nông dân, duy trì văn hóa nông thôn;

Môi trường, bảo vệ tài nguyên đất, giảm phát thải khí nhà kính, bảo tồn đa dạng sinh học.

Ví dụ, mô hình lúa – tôm ở Cà Mau cho thấy sự cân bằng này: Về kinh tế, nông dân có thu nhập cao gấp nhiều lần so với độc canh lúa; Về môi trường, hạn chế được sử dụng phân bón và thuốc hóa học; Về xã hội, tạo thêm việc làm và ổn định sinh kế ven biển. Điều này minh chứng rằng, sự cân bằng ba trụ cột không phải là lý thuyết xa vời, mà có thể được kiểm chứng bằng thực tiễn ở các địa phương.

Sử dụng đất nông nghiệp bền vững là một hệ thống lý luận tổng hợp, liên ngành và lâu dài, với hạt nhân là sự cân bằng giữa kinh tế – xã hội – môi trường. Bản chất của nó không nằm ở một khái niệm tĩnh, mà ở quá trình vận động, thích ứng và điều chỉnh liên tục trước những thay đổi về tự nhiên, kinh tế, xã hội và thể chế. Chính vì vậy, việc nghiên cứu đặc điểm lý luận này là nền tảng quan trọng để xây dựng các nguyên tắc, tiêu chí và phương pháp đánh giá trong những phần tiếp theo.

2.2. Nguyên tắc lý luận trong sử dụng đất nông nghiệp bền vững

2.2.1. Nguyên tắc bảo vệ đất và môi trường

Trong toàn bộ hệ thống lý luận về sử dụng đất nông nghiệp bền vững, nguyên tắc bảo vệ đất và môi trường luôn được coi là hạt nhân cốt lõi. Bởi lẽ, đất không chỉ là tư liệu sản xuất đặc biệt mà còn là thành phần thiết yếu của hệ sinh thái, gắn liền với nước, khí hậu, đa dạng sinh học và chu trình sinh – địa – hóa toàn cầu. Việc khai thác đất mà không đặt trong khuôn khổ bảo vệ sẽ tất yếu dẫn đến thoái hóa, suy giảm năng suất, và cuối cùng là khủng hoảng sinh thái.

Ngay từ những nghiên cứu nền tảng, FAO (1976, 1983) trong Khung đánh giá đất đai (Framework for Land Evaluation) đã xác định rõ rằng mọi hình thức sử dụng đất đều phải dựa trên sức tải sinh thái (ecological carrying

capacity) của đất. Sức tải này được hiểu là khả năng cung cấp dinh dưỡng, nước và môi trường sống cho cây trồng mà đất có thể duy trì trong dài hạn mà không bị thoái hóa. Nếu khai thác vượt quá ngưỡng này, đất sẽ nhanh chóng đối mặt với các quá trình tiêu cực như xói mòn, mặn hóa, phèn hóa, chua hóa, bạc màu, hoặc ô nhiễm hóa học. Hậu quả là năng suất sụt giảm, chi phí sản xuất tăng cao, và sinh kế nông dân bị đe dọa.

Quan điểm này được củng cố trong Báo cáo Brundtland (1987) – văn bản kinh điển định hình khái niệm phát triển bền vững – khi nhấn mạnh: Phát triển bền vững là sự phát triển đáp ứng nhu cầu hiện tại mà không làm tổn hại khả năng đáp ứng nhu cầu của các thế hệ tương lai. Trong đó, đất đai được coi là một trong những tài nguyên trọng yếu cần bảo vệ, bởi sự suy thoái đất là quá trình hầu như không thể đảo ngược trong ngắn hạn.

Ở Việt Nam, nguyên tắc bảo vệ đất được thể chế hóa trong Luật Đất đai 2024. Điều 6 của luật quy định rõ: “Việc sử dụng đất phải tiết kiệm, hiệu quả, bảo vệ môi trường và thích ứng với biến đổi khí hậu”. Đây không chỉ là một khẩu hiệu, mà là nguyên tắc pháp lý ràng buộc, tạo cơ sở cho các cơ chế quản lý, giám sát và xử lý vi phạm. Đồng thời, luật cũng dành hẳn Chương IV để quy định về bảo vệ đất nông nghiệp, đặc biệt là đất trồng lúa – nguồn lực chiến lược gắn với an ninh lương thực quốc gia.

Thực tiễn tại Việt Nam cho thấy, những vùng coi nhẹ nguyên tắc bảo vệ đất đã phải trả giá đắt. Một số vùng ở Tây Nguyên, tình trạng độc canh cà phê và hồ tiêu trên đất dốc đã dẫn đến thoái hóa đất đỏ bazan, mất cân bằng dinh dưỡng và suy giảm độ phì. Ở Đồng bằng sông Cửu Long, việc thâm canh lúa ba vụ liên tục đã khiến nhiều diện tích đất bị chai cứng, thoái hóa hữu cơ, đồng thời làm gia tăng ô nhiễm nguồn nước. Những ví dụ này khẳng định rằng, nguyên tắc bảo vệ đất không chỉ là lý thuyết, mà là điều kiện sống còn của sản xuất nông nghiệp bền vững.

Theo tác giả, nguyên tắc bảo vệ đất và môi trường phải được coi là “điểm tựa lý luận” cho toàn bộ khái niệm sử dụng đất bền vững. Bởi lẽ, nếu không duy trì được chất lượng và chức năng sinh thái của đất, mọi nỗ lực về tăng năng suất hay hiệu quả kinh tế đều chỉ mang tính ngắn hạn. Bảo vệ đất không có nghĩa là “bảo tồn tĩnh tại”, mà là khai thác trong giới hạn cho phép,

đồng thời tích cực cải tạo, phục hồi và tái tạo đất đai thông qua các biện pháp khoa học – công nghệ (canh tác bảo tồn, luân canh hợp lý, hữu cơ hóa nông nghiệp, áp dụng công nghệ sinh học).

Nguyên tắc bảo vệ đất phải trở thành chuẩn mực xuyên suốt trong hoạch định chính sách, trong hoạt động quản lý, và cả trong hành vi sản xuất hàng ngày của nông dân. Chỉ khi đất được bảo vệ đúng mức, nông nghiệp mới có thể phát triển bền vững thực sự, góp phần bảo đảm an ninh lương thực, bảo vệ môi trường và duy trì nền tảng sinh thái cho các thế hệ mai sau.

2.2.2. Nguyên tắc đảm bảo công bằng xã hội và quyền lợi của người sử dụng đất

Một trong những đặc điểm quan trọng của khái niệm phát triển bền vững nói chung và sử dụng đất nông nghiệp bền vững nói riêng chính là yếu tố công bằng xã hội. Đất đai không chỉ là tư liệu sản xuất, mà còn là nguồn lực sinh kế căn bản của hàng tỷ nông dân trên thế giới. Do đó, việc phân bổ và sử dụng đất nếu không đảm bảo công bằng sẽ tạo ra bất ổn xã hội, làm gia tăng khoảng cách giàu nghèo, và đi ngược lại tinh thần bền vững.

Ngay từ Khung đánh giá đất đai của FAO (1983), nguyên tắc này đã được nhấn mạnh: Sử dụng đất bền vững phải gắn với việc bảo đảm sinh kế và phúc lợi xã hội, đặc biệt chú ý đến nông dân nghèo, phụ nữ, và các nhóm dễ bị tổn thương ở nông thôn. Nếu đất đai chỉ được khai thác để tối đa hóa lợi ích kinh tế mà bỏ qua nhu cầu xã hội, thì hệ quả tất yếu là sự mất cân bằng và suy giảm bền vững dài hạn.

Trong Báo cáo Brundtland (1987), công bằng xã hội được coi là một trong ba trụ cột của phát triển bền vững, cùng với tăng trưởng kinh tế và bảo vệ môi trường. Báo cáo chỉ rõ rằng sự bất bình đẳng trong tiếp cận tài nguyên – đặc biệt là đất đai – là một trong những nguyên nhân gốc rễ của đói nghèo, xung đột và suy thoái môi trường. Điều này càng khẳng định rằng việc sử dụng đất không thể chỉ dựa vào khía cạnh tự nhiên – kinh tế, mà còn phải đặt trong bối cảnh xã hội.

Ở Việt Nam, nguyên tắc này được thể chế hóa rõ rệt trong Luật Đất đai 2024. Điều 4 của Luật khẳng định: Đất đai thuộc sở hữu toàn dân, do Nhà nước thống nhất quản lý, đồng thời bảo đảm quyền và lợi ích hợp pháp của

người sử dụng đất. Trên cơ sở đó, Nhà nước thực hiện cơ chế giao đất, cho thuê đất, công nhận quyền sử dụng đất, cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất (GCNQSDĐ), và bảo vệ quyền lợi khi thu hồi đất. Cơ chế này không chỉ tạo ra sự bình đẳng trong tiếp cận đất đai mà còn là biện pháp ổn định xã hội nông thôn, tránh tình trạng tập trung đất đai thái quá vào một số ít chủ thể.

Thực tiễn cho thấy, ở những nơi nguyên tắc công bằng xã hội không được đảm bảo, thường nảy sinh những hệ quả tiêu cực. Ví dụ, việc thu hồi đất nông nghiệp để phát triển công nghiệp hoặc đô thị nếu không bồi thường thỏa đáng và không tạo sinh kế thay thế sẽ dẫn đến khiếu kiện kéo dài, mất ổn định xã hội, và thậm chí gây suy giảm niềm tin vào thể chế. Ngược lại, những địa phương có chính sách phân bổ đất công bằng, hỗ trợ tích tụ đất hợp lý và khuyến khích nông dân tham gia mô hình liên kết sản xuất thường duy trì được sự ổn định và gắn kết cộng đồng.

Theo quan điểm của tác giả, nguyên tắc công bằng xã hội và quyền lợi người sử dụng đất chính là nền tảng nhân văn của sử dụng đất nông nghiệp bền vững. Nếu nguyên tắc bảo vệ đất và môi trường là “điểm tựa sinh thái”, thì công bằng xã hội chính là “điểm tựa xã hội”. Hai yếu tố này phải được đặt ngang hàng và bổ trợ lẫn nhau.

Tác giả cho rằng, trong bối cảnh Việt Nam, cần đặc biệt nhấn mạnh đến vai trò của Nhà nước trong việc bảo đảm quyền tiếp cận đất cho nông dân, nhất là ở những vùng chịu áp lực chuyển đổi mạnh mẽ (Đồng bằng sông Hồng, Đông Nam Bộ, Tây Nguyên). Đồng thời, phải nâng cao cơ chế tham vấn cộng đồng trong quy hoạch và thu hồi đất, để quyền lợi của người sử dụng đất thực sự được bảo đảm. Chỉ khi đó, đất đai mới trở thành nền tảng vững chắc cho phát triển nông nghiệp bền vững, vừa ổn định xã hội, vừa thúc đẩy công bằng và hòa nhập.

2.2.3. Nguyên tắc hiệu quả kinh tế – xã hội – môi trường

Trong tiến trình xây dựng lý luận về phát triển bền vững, một trong những nguyên tắc được khẳng định và áp dụng rộng rãi nhất chính là nguyên tắc ba trụ cột (triple bottom line): Kinh tế – Xã hội – Môi trường. Nguyên tắc này có ý nghĩa đặc biệt quan trọng đối với sử dụng đất nông nghiệp, bởi đất

đai vừa là tư liệu sản xuất cơ bản, vừa là nguồn lực sinh kế, vừa là thành phần cốt lõi của môi trường sống.

Ngay từ những năm 1980, FAO (1989) đã đưa ra quan điểm rằng một hệ thống sử dụng đất chỉ được coi là bền vững nếu đồng thời thỏa mãn ba yêu cầu: (i) Hiệu quả kinh tế – Đảm bảo năng suất và thu nhập lâu dài; (ii) Chấp nhận xã hội – Duy trì sự ổn định cộng đồng, sinh kế và công bằng; (iii) Bảo vệ môi trường – Duy trì khả năng tái tạo và các chức năng sinh thái của đất. Quan điểm này đến nay vẫn là nền tảng trong các nghiên cứu quốc tế về nông nghiệp và quản lý đất đai.

Báo cáo Brundtland (1987) cũng xác định “phát triển bền vững là quá trình tích hợp chặt chẽ giữa tăng trưởng kinh tế, công bằng xã hội và bảo vệ môi trường”. Từ đó, có thể thấy rằng việc sử dụng đất nông nghiệp bền vững không thể chỉ đánh giá dựa trên lợi nhuận ngắn hạn hay chỉ tiêu năng suất, mà cần mở rộng sang lợi ích xã hội (việc làm, an ninh lương thực, bảo tồn văn hóa nông thôn) và mục tiêu môi trường (giảm phát thải khí nhà kính, chống thoái hóa và ô nhiễm đất).

Trong bối cảnh Việt Nam, Luật Đất đai 2024 đã thể chế hóa nguyên tắc này khi quy định việc lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất phải gắn với chiến lược phát triển kinh tế – xã hội, đồng thời bảo đảm an ninh lương thực quốc gia và thích ứng với biến đổi khí hậu (Điều 42, 43). Đây là sự hội nhập đáng chú ý của Việt Nam với các chuẩn mực quốc tế, đồng thời thể hiện nỗ lực cân bằng ba mục tiêu kinh tế – xã hội – môi trường trong quản lý và sử dụng đất đai.

Thực tiễn tại nhiều địa phương cho thấy, khi nguyên tắc này được vận dụng đúng, kết quả mang lại rất rõ nét. Ở Đồng bằng sông Cửu Long, mô hình lúa – tôm không chỉ giúp tăng gấp đôi giá trị sản xuất/ha so với độc canh lúa, mà còn cải thiện chất lượng nước nhờ giảm lượng phân bón hóa học, đồng thời duy trì được sinh kế cho cộng đồng nông dân. Ngược lại, tại một số vùng ở Tây Nguyên, việc lạm dụng đất đỏ bazan để độc canh cà phê, hồ tiêu trong nhiều năm đã mang lại lợi ích kinh tế trước mắt nhưng lại dẫn tới suy thoái đất, khan hiếm nước ngầm, và mất cân bằng xã hội do phụ thuộc vào giá

nông sản bấp bênh. Hai ví dụ đối lập này cho thấy rõ vai trò sống còn của việc cân bằng ba yếu tố trong nguyên tắc bền vững.

Nguyên tắc hiệu quả kinh tế – xã hội – môi trường không chỉ là một yêu cầu học thuật, mà còn là kim chỉ nam trong hoạch định chính sách sử dụng đất nông nghiệp ở Việt Nam. Trong bối cảnh đất đai ngày càng hữu hạn, dân số nông thôn còn chiếm hơn 60%, và biến đổi khí hậu ngày càng gay gắt, nếu chỉ chú trọng đến mục tiêu kinh tế mà bỏ qua hai trụ cột còn lại, thì mọi thành tựu đạt được sẽ chỉ là “tăng trưởng thiếu bền vững”.

Việt Nam cần xây dựng hệ thống chỉ số đánh giá sử dụng đất bền vững đa chiều (bao gồm năng suất kinh tế, công bằng xã hội, và chất lượng môi trường), thay vì chỉ dựa vào giá trị sản xuất/ha như hiện nay. Đây sẽ là cơ sở khoa học và thực tiễn để đánh giá đúng hiệu quả sử dụng đất, đồng thời định hướng chính sách quản lý đất đai theo hướng tích hợp và cân bằng.

2.3. Các tiêu chí đánh giá sử dụng đất nông nghiệp bền vững

Việc đánh giá tính bền vững của sử dụng đất nông nghiệp đòi hỏi một hệ thống tiêu chí mang tính tổng hợp và liên ngành, phản ánh đầy đủ các khía cạnh kinh tế – xã hội – môi trường, đồng thời bổ sung yếu tố thể chế – quản lý để bảo đảm khả năng triển khai trong thực tiễn. Theo khuyến nghị của FAO (1993), một hệ thống sử dụng đất chỉ được coi là bền vững khi đáp ứng đồng thời bốn yêu cầu: Duy trì năng suất lâu dài; Bảo vệ tài nguyên thiên nhiên; Được xã hội chấp nhận; và Phù hợp với điều kiện quản lý.

Trong đó, nhóm tiêu chí kinh tế giữ vai trò then chốt, bởi hiệu quả kinh tế là động lực trực tiếp quyết định đến hành vi sản xuất của nông dân cũng như tính khả thi của các mô hình sử dụng đất. Tuy nhiên, khác với cách tiếp cận truyền thống vốn chỉ chú trọng đến năng suất hay lợi nhuận trước mắt, trong khung bền vững, các tiêu chí kinh tế phải được đặt trong tầm nhìn dài hạn, có tính đến rủi ro thị trường và khả năng duy trì lợi ích qua nhiều thế hệ.

2.3.1. Nhóm tiêu chí kinh tế

Năng suất và sản lượng ổn định: Năng suất là chỉ tiêu cơ bản phản ánh sức sản xuất của đất và hiệu quả canh tác. Tuy nhiên, tiêu chí bền vững

không chỉ nằm ở mức năng suất cao, mà quan trọng hơn là sự ổn định và khả năng duy trì lâu dài. Ví dụ, năng suất lúa trung bình ở Đồng bằng sông Cửu Long hiện đạt 6 - 7 tấn/ha/vụ và đã được duy trì ổn định trong hơn một thập kỷ, chứng tỏ hệ thống canh tác lúa nước tại đây có tính bền vững tương đối về mặt kinh tế. Ngược lại, mô hình độc canh hồ tiêu ở Tây Nguyên tuy từng đem lại lợi nhuận lớn nhưng sau giai đoạn bùng nổ diện tích đã nhanh chóng suy giảm do dịch bệnh và thoái hóa đất, cho thấy tính thiếu bền vững về năng suất lâu dài.

Hiệu quả đầu tư và giá trị gia tăng: Một hệ thống sử dụng đất bền vững phải đạt hiệu quả đầu tư hợp lý, thường được đo bằng tỷ lệ lợi nhuận trên chi phí (B/C ratio). Ngoài ra, chỉ tiêu giá trị gia tăng trên mỗi hécta đất cũng phản ánh rõ mức độ khai thác tiềm năng đất đai. Ví dụ, trong khi sản xuất lúa chỉ mang lại giá trị 40 - 50 triệu đồng/ha/năm, thì trồng rau màu hoặc cây ăn quả có thể đạt 150 - 200 triệu đồng/ha, thậm chí các mô hình VAC, lúa – tôm, hay nuôi nấm còn cao gấp nhiều lần. Tuy nhiên, sự gia tăng giá trị kinh tế phải đi kèm với quản lý rủi ro và bảo vệ tài nguyên, nếu không sẽ dẫn đến tăng trưởng thiếu bền vững.

Thu nhập bình quân trên mỗi hécta đất canh tác: Đây là chỉ tiêu phản ánh trực tiếp lợi ích kinh tế của người nông dân – chủ thể trung tâm của quá trình sử dụng đất. Ở nhiều nghiên cứu thực nghiệm tại Việt Nam, mô hình nuôi trồng nấm ăn và nấm dược liệu (nấm rơm, nấm bào ngư, đông trùng hạ thảo,...) cho thu nhập cao gấp 4 - 5 lần so với trồng lúa trên cùng diện tích tại tỉnh Đồng Tháp. Tương tự, mô hình nhà yến tại Tây Ninh hoặc lúa – tôm tại Cà Mau đã chứng minh khả năng nâng cao thu nhập bền vững, đồng thời tạo việc làm và tăng cường khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu. Những ví dụ này cho thấy, nếu chỉ dựa trên chỉ tiêu năng suất đơn thuần, ta sẽ không phản ánh hết được hiệu quả kinh tế thực sự của hệ thống sử dụng đất.

Nhóm tiêu chí kinh tế có vai trò “động lực” trong khung đánh giá bền vững. Nông dân chỉ sẵn sàng áp dụng các mô hình canh tác bền vững nếu thấy rõ lợi ích kinh tế dài hạn. Tuy nhiên, trong bối cảnh biến động thị trường nông sản, việc đánh giá hiệu quả kinh tế cần mở rộng sang các yếu tố chuỗi giá trị, khả năng liên kết thị trường, và tính ổn định đầu ra. Chỉ khi đó, các chỉ tiêu

kinh tế mới thực sự phản ánh được tính bền vững của sử dụng đất nông nghiệp.

2.3.2. Nhóm tiêu chí xã hội

Nếu nhóm tiêu chí kinh tế phản ánh động lực sản xuất thì nhóm tiêu chí xã hội lại gắn với tính công bằng, ổn định và nhân văn của hệ thống sử dụng đất nông nghiệp. Đất đai không chỉ tạo ra của cải vật chất mà còn gắn trực tiếp với sinh kế, văn hóa và an sinh của cộng đồng nông thôn. Do đó, việc đánh giá bền vững cần đặt trọng tâm vào khả năng tạo việc làm, giảm nghèo, bảo đảm bình đẳng và duy trì sinh kế ổn định.

Việc làm và an sinh xã hội: Đất nông nghiệp là nguồn tạo việc làm lớn nhất cho cư dân nông thôn. Theo số liệu của Tổng cục Thống kê, hiện nay có trên 30 triệu lao động đang tham gia trực tiếp vào lĩnh vực nông – lâm – ngư nghiệp. Tiêu chí bền vững không chỉ đo bằng số lượng việc làm trên một đơn vị diện tích đất, mà còn đánh giá chất lượng việc làm: đó là việc làm ổn định hay thời vụ, có thu nhập đảm bảo hay không. Ví dụ, mô hình trồng lúa thuần thường tạo việc làm thời vụ, trong khi các mô hình VAC (Vườn – Ao – Chuồng) hoặc trồng cây ăn quả kết hợp du lịch sinh thái lại tạo thêm việc làm phi nông nghiệp tại chỗ, góp phần đa dạng hóa sinh kế và tăng an ninh xã hội.

Bình đẳng giới và sự tham gia của các nhóm yếu thế: Một khía cạnh quan trọng khác là mức độ tham gia và hưởng lợi của phụ nữ, người nghèo và các nhóm dễ bị tổn thương. FAO (2011) chỉ ra rằng phụ nữ chiếm tới 43% lực lượng lao động nông nghiệp toàn cầu, nhưng thường gặp khó khăn trong tiếp cận đất đai, vốn và công nghệ. Ở Việt Nam, phụ nữ nông thôn đóng vai trò lớn trong sản xuất lúa, rau màu, chăn nuôi nhỏ lẻ, song quyền quyết định về đất đai và hưởng lợi từ các chương trình hỗ trợ vẫn còn hạn chế. Do đó, tiêu chí bình đẳng giới cần được đưa vào đánh giá bền vững, nhằm bảo đảm rằng mọi chủ thể đều có cơ hội bình đẳng trong tiếp cận và khai thác đất nông nghiệp.

Sinh kế bền vững cho nông hộ: Khái niệm sinh kế bền vững (Sustainable Livelihoods), được DFID (1999) và nhiều tổ chức quốc tế phát

triển, nhân mạnh khả năng của nông hộ trong việc duy trì thu nhập ổn định, giảm thiểu rủi ro trước biến động thị trường, thiên tai hay dịch bệnh. Ở Việt Nam, thực tế cho thấy nông dân độc canh một loại cây trồng (như hồ tiêu, cà phê, thanh long) thường chịu rủi ro rất lớn khi giá nông sản biến động, trong khi những nông hộ áp dụng mô hình đa dạng (VAC, lúa – tôm, nông nghiệp hữu cơ) thường có khả năng chống chịu tốt hơn. Tiêu chí sinh kế bền vững do đó phải được xem là trụ cột xã hội quan trọng để đánh giá sử dụng đất bền vững.

Theo quan điểm của tác giả, nhóm tiêu chí xã hội chính là “trái tim” của bền vững, bởi sự ổn định và công bằng xã hội là điều kiện tiên quyết để duy trì các mô hình nông nghiệp lâu dài. Nếu đất đai chỉ tạo lợi ích kinh tế mà không đảm bảo công bằng, thì mâu thuẫn xã hội sẽ phát sinh, dẫn tới bất ổn và thậm chí phá vỡ tính bền vững. Do đó, Việt Nam cần tích hợp các tiêu chí xã hội vào hệ thống đánh giá chính thức, ví dụ như chỉ số về bình đẳng giới trong sử dụng đất, chỉ số sinh kế bền vững, hay chỉ số tạo việc làm trên một đơn vị diện tích đất. Đây là cách tiếp cận khoa học và nhân văn, phù hợp với bối cảnh nông thôn Việt Nam trong giai đoạn hội nhập và chuyển đổi số hiện nay.

2.3.3. Nhóm tiêu chí môi trường

Nếu nhóm tiêu chí kinh tế phản ánh động lực và nhóm tiêu chí xã hội phản ánh tính công bằng, thì nhóm tiêu chí môi trường lại là nền tảng sinh thái của sử dụng đất nông nghiệp bền vững. Không có một hệ thống sản xuất nào có thể coi là bền vững nếu gây suy thoái tài nguyên đất, ô nhiễm nguồn nước hay phát thải khí nhà kính vượt ngưỡng cho phép. Thực tế cho thấy, nhiều mô hình sản xuất nông nghiệp tuy đạt hiệu quả kinh tế cao trong ngắn hạn nhưng đã làm tổn hại đến môi trường, khiến khả năng tái tạo của đất đai và hệ sinh thái bị suy giảm nghiêm trọng. Do đó, tiêu chí môi trường cần được coi là điều kiện tiên quyết trong khung đánh giá bền vững.

Độ phì đất – thước đo sức sản xuất lâu dài: Độ phì của đất (soil fertility) là yếu tố cốt lõi quyết định khả năng cung cấp dinh dưỡng và môi trường sống cho cây trồng. Các chỉ tiêu đánh giá thường bao gồm hàm lượng mùn, NPK tổng số, dung tích hấp thu cation (CEC), pH và hoạt tính sinh học

đất. Theo FAO (2006), một hệ thống canh tác chỉ được coi là bền vững nếu duy trì hoặc cải thiện độ phì đất qua thời gian. Ở Việt Nam, đất phù sa Đồng bằng sông Cửu Long vốn màu mỡ nhưng đang suy giảm hàm lượng mùn do thâm canh lúa liên tục; Đất đỏ bazan Tây Nguyên có độ phì cao nhưng đang bị thoái hóa bởi độc canh cà phê và hồ tiêu. Những trường hợp này cho thấy, đánh giá bền vững phải gắn chặt với tiêu chí độ phì đất, không chỉ ở mức hiện trạng mà còn ở xu thế biến đổi dài hạn.

Chất lượng nước – yếu tố gắn liền với đất và nông nghiệp: Nước là thành phần không thể tách rời của hệ sinh thái đất nông nghiệp. Tiêu chí môi trường ở đây bao gồm kiểm soát ô nhiễm nguồn nước (do phân bón, thuốc bảo vệ thực vật), đo đặc độ mặn (EC), pH và các chỉ số vi sinh. Ví dụ, nhiều vùng trồng rau ngoại thành Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh đã ghi nhận hàm lượng nitrat và kim loại nặng vượt ngưỡng cho phép, gây rủi ro an toàn thực phẩm. Đồng bằng sông Cửu Long hiện đối diện tình trạng xâm nhập mặn ngày càng nghiêm trọng: Năm 2020, độ mặn 4‰ đã xâm nhập tới 110 km vào nội đồng, ảnh hưởng hàng trăm nghìn héc-ta đất lúa. Do đó, việc theo dõi và kiểm soát chất lượng nước phải được đưa thành một chỉ tiêu bắt buộc trong đánh giá bền vững.

Phát thải khí nhà kính – gắn với trách nhiệm toàn cầu: Nông nghiệp là một trong những ngành phát thải lớn nhất, đóng góp khoảng 33% tổng lượng phát thải quốc gia (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2021). Các loại khí nhà kính chính bao gồm CO₂ (từ sử dụng năng lượng, cơ giới hóa), CH₄ (từ ruộng lúa ngập nước), và N₂O (từ sử dụng phân bón hóa học). Việc đánh giá bền vững không thể bỏ qua tiêu chí này, bởi nó gắn liền với cam kết giảm phát thải và trung hòa carbon mà Việt Nam đã đưa ra tại COP26 (COP26 - Conference of the Parties - Hội nghị các Bên tham gia Công ước Khung của Liên Hợp Quốc về Biến đổi khí hậu lần thứ 26). Thực tế đã chứng minh rằng những mô hình canh tác tích hợp như lúa – tôm ở Cà Mau vừa giúp cải thiện thu nhập nông hộ, vừa giảm phát thải CH₄ đáng kể so với độc canh lúa, trở thành minh chứng rõ ràng cho hiệu quả môi trường của các hệ thống canh tác thông minh thích ứng khí hậu (CSA – Climate Smart Agriculture).

Nhóm tiêu chí môi trường cần được coi là trụ cột nền tảng của sử dụng đất nông nghiệp bền vững. Nếu tiêu chí kinh tế là “động lực”, tiêu chí xã hội

là “sợi dây gắn kết”, thì tiêu chí môi trường chính là “điều kiện tồn tại”. Mọi lợi ích kinh tế – xã hội sẽ trở nên mong manh nếu đất đai bị thoái hóa, nguồn nước bị ô nhiễm hay khí hậu thay đổi vượt ngưỡng chịu đựng.

Trong bối cảnh Việt Nam hội nhập quốc tế, cần bổ sung vào khung tiêu chí môi trường các chỉ số mới như tích trữ carbon trong đất (SOC), đa dạng sinh học đất, và chỉ số rủi ro khí hậu, nhằm phản ánh đầy đủ hơn mối liên hệ giữa nông nghiệp, môi trường và cam kết toàn cầu về biến đổi khí hậu. Điều này không chỉ giúp nâng cao tính khoa học của các đánh giá mà còn tăng tính khả thi trong việc hoạch định chính sách và quản lý đất nông nghiệp bền vững.

2.3.4. Nhóm tiêu chí thể chế – quản lý

Nếu các nhóm tiêu chí kinh tế, xã hội và môi trường phản ánh ba trụ cột cơ bản của phát triển bền vững, thì nhóm thể chế – quản lý đóng vai trò như “hành lang” bảo đảm cho việc vận hành và duy trì hệ thống sử dụng đất nông nghiệp trong thực tiễn. Không có một khung thể chế và cơ chế quản lý hiệu quả, những mục tiêu bền vững sẽ khó trở thành hiện thực.

Khung pháp luật và chính sách: Cơ sở pháp lý là yếu tố tiên quyết trong quản lý đất đai. Ở Việt Nam, Luật Đất đai 2024 và Luật Bảo vệ môi trường 2020 là hai trụ cột pháp lý trực tiếp liên quan đến sử dụng đất nông nghiệp bền vững. Luật Đất đai quy định nguyên tắc sử dụng đất “tiết kiệm, hiệu quả, bảo vệ môi trường và thích ứng biến đổi khí hậu” (Điều 5), trong khi Luật Bảo vệ môi trường thiết lập các công cụ như đánh giá tác động môi trường (ĐTM), giám sát ô nhiễm đất và bảo tồn đa dạng sinh học. Tuy nhiên, tính bền vững không chỉ phụ thuộc vào sự tồn tại của văn bản pháp luật mà còn ở tính khả thi, tính minh bạch và khả năng thực thi của chúng. Thực tế cho thấy, nhiều chính sách đất đai vẫn còn chồng chéo, gây khó khăn cho việc áp dụng đồng bộ trên phạm vi cả nước.

Quản lý và giám sát sử dụng đất: Một hệ thống sử dụng đất bền vững cần có cơ chế giám sát chặt chẽ. Ở đây, các công cụ hiện đại như hệ thống kiểm kê đất đai, cơ sở dữ liệu đất đai số, GIS và viễn thám giữ vai trò then chốt. Việc theo dõi biến động sử dụng đất qua ảnh vệ tinh giúp cơ quan quản

lý kịp thời phát hiện các vi phạm, đồng thời cung cấp cơ sở khoa học cho quy hoạch dài hạn. Việt Nam đã triển khai Hệ thống thông tin đất đai quốc gia (NLIS), tuy nhiên còn nhiều hạn chế về dữ liệu cập nhật, tính liên thông và độ tin cậy. Nếu không khắc phục, việc đánh giá bền vững sẽ thiếu nền tảng khoa học và khó hỗ trợ ra quyết định chính sách.

Sự tham gia của cộng đồng: Kinh nghiệm quốc tế cho thấy, một hệ thống quản lý đất đai chỉ bền vững khi có sự tham gia tích cực của cộng đồng địa phương – đặc biệt là nông dân, hợp tác xã và các tổ chức xã hội dân sự. FAO (2012) khẳng định rằng “sự tham gia của cộng đồng không chỉ là nguyên tắc dân chủ, mà còn là công cụ nâng cao hiệu quả quản lý đất đai”. Ở Việt Nam, nhiều mô hình quy hoạch sử dụng đất có sự tham gia (Participatory Land Use Planning – PLUP) đã chứng minh rằng khi nông dân được tham gia ngay từ giai đoạn lập kế hoạch, tính khả thi và hiệu quả triển khai cao hơn nhiều so với cách tiếp cận áp đặt từ trên xuống. Tuy nhiên, cơ chế tham vấn cộng đồng vẫn còn mang tính hình thức ở nhiều địa phương.

Nhóm tiêu chí thể chế – quản lý chính là “mắt xích quyết định” trong toàn bộ hệ thống đánh giá bền vững. Một khung pháp lý rõ ràng, một hệ thống quản lý hiện đại và một cơ chế tham gia cộng đồng thực chất sẽ là ba yếu tố tạo nên sức mạnh tổng hợp để bảo đảm rằng các mục tiêu kinh tế – xã hội – môi trường có thể triển khai thành công trên thực tế.

Trong bối cảnh Việt Nam, cần đặc biệt chú trọng đến việc hoàn thiện cơ sở dữ liệu đất đai số, nâng cao năng lực cán bộ quản lý đất đai cấp cơ sở, đồng thời thể chế hóa cơ chế giám sát cộng đồng trong quản lý đất nông nghiệp. Đây chính là chìa khóa để chuyển từ “quy định trên giấy” thành “thực tiễn bền vững” trong quản lý tài nguyên đất.

2.4. Các học thuyết, quan điểm tiếp cận lý luận

2.4.1. Học thuyết phát triển bền vững, kinh tế tuần hoàn và quản trị đất đai

Học thuyết phát triển bền vững: Khái niệm phát triển bền vững lần đầu tiên được đưa ra một cách có hệ thống trong Báo cáo Brundtland (1987) với định nghĩa nổi tiếng: “Phát triển đáp ứng nhu cầu hiện tại mà không làm

tồn tại đến khả năng đáp ứng nhu cầu của các thế hệ tương lai”. Đến Hội nghị Thượng đỉnh Trái đất tại Rio de Janeiro (1992), học thuyết này được cụ thể hóa thành ba trụ cột cơ bản: Kinh tế – Xã hội – Môi trường, trở thành khung lý luận phổ quát cho quản lý tài nguyên, trong đó có đất đai.

Trong lĩnh vực sử dụng đất nông nghiệp, học thuyết phát triển bền vững định hướng rằng mọi phương án sử dụng đất phải đồng thời mang lại hiệu quả kinh tế (nâng cao năng suất, thu nhập), ổn định xã hội (bảo đảm sinh kế cho cộng đồng nông thôn, giảm bất bình đẳng), và bảo vệ môi trường (duy trì độ phì đất, bảo tồn đa dạng sinh học, giảm phát thải). Đây cũng là lý luận xuyên suốt trong các khung đánh giá đất đai của FAO (1976, 1983, 1993). Tại Việt Nam, nguyên tắc này đã được thể chế hóa trong Luật Đất đai 2024 và Chiến lược phát triển nông nghiệp bền vững đến năm 2030, tầm nhìn 2050, nhấn mạnh yêu cầu sử dụng đất tiết kiệm, hiệu quả, thích ứng biến đổi khí hậu.

Kinh tế tuần hoàn (Circular Economy), bắt nguồn từ thập niên 1990 và phát triển mạnh ở châu Âu, lý thuyết kinh tế tuần hoàn nhấn mạnh đến việc tái chế, tái sử dụng và tuần hoàn tài nguyên, nhằm giảm thiểu chất thải và kéo dài vòng đời vật chất. Đối với đất nông nghiệp, lý thuyết này được vận dụng thông qua các mô hình VAC (Vườn – Ao – Chuồng), VACB (Vườn – Ao – Chuồng – Biogas), nông nghiệp hữu cơ và nông nghiệp tuần hoàn. Phụ phẩm nông nghiệp như rơm rạ, phân gia súc, bùn ao nuôi thủy sản... không bị bỏ đi mà được tái sử dụng làm phân bón hữu cơ, thức ăn chăn nuôi hoặc nguyên liệu sản xuất năng lượng sinh học.

Theo nghiên cứu của World Bank (2018), việc tái sử dụng rơm rạ ở Đồng bằng sông Cửu Long thay vì đốt bỏ có thể giảm phát thải hàng triệu tấn CO₂ mỗi năm, đồng thời cải thiện chất lượng đất và mang lại lợi ích kinh tế bổ sung. Ở Việt Nam, kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp đã được lồng ghép trong các chính sách như Chiến lược tăng trưởng xanh (2021) và Đề án phát triển nông nghiệp hữu cơ 2020 - 2030, tạo hành lang cho việc ứng dụng rộng rãi mô hình canh tác thân thiện với môi trường.

Quản trị đất đai (Land Governance), trong khi phát triển bền vững và kinh tế tuần hoàn nhấn mạnh đến cách thức sử dụng tài nguyên, thì học thuyết

quản trị đất đai lại tập trung vào cách thức phân bổ, quản lý và giám sát quyền sử dụng đất. Theo World Bank (2012), quản trị đất đai là hệ thống các thể chế, chính sách, quy định và thực hành quyết định về việc ai được hưởng lợi từ đất, bằng cách nào và trong bao lâu. Cách tiếp cận này coi đất không chỉ là tư liệu sản xuất mà còn là tài sản, quyền lợi và công cụ quyền lực trong xã hội.

Tại Việt Nam, học thuyết quản trị đất đai được thể hiện rõ trong Luật Đất đai 2024, với các quy định về quyền sử dụng đất như một loại “tài sản đặc biệt” có thể chuyển nhượng, thế chấp, góp vốn, đồng thời vẫn thuộc sở hữu toàn dân do Nhà nước đại diện quản lý. Cách tiếp cận này vừa bảo đảm vai trò chủ đạo của Nhà nước trong định hướng phát triển, vừa thừa nhận quyền lợi chính đáng và tạo động lực đầu tư cho nông dân và doanh nghiệp.

Ba học thuyết này bổ sung cho nhau và tạo thành nền tảng lý luận toàn diện cho nghiên cứu và thực tiễn sử dụng đất nông nghiệp bền vững. Học thuyết phát triển bền vững đặt ra nguyên tắc ba trụ cột, kinh tế tuần hoàn mang lại công cụ vận hành thực tiễn để giảm lãng phí và ô nhiễm, còn quản trị đất đai bảo đảm tính minh bạch, công bằng và hiệu quả trong phân bổ và giám sát đất đai.

Tại Việt Nam, thách thức lớn nhất là làm sao kết hợp được ba cách tiếp cận này: vừa khai thác đất theo hướng hiệu quả – tuần hoàn, vừa đặt nó trong khung quản trị hiện đại, minh bạch và có sự tham gia của cộng đồng. Đây sẽ là chìa khóa để sử dụng đất nông nghiệp theo hướng bền vững, thích ứng và hội nhập quốc tế.

2.4.2. Tiếp cận hệ thống (*land – water – people*)

Trong các lý thuyết hiện đại về quản lý tài nguyên và sử dụng đất nông nghiệp, tiếp cận hệ thống (system approach) được coi là một trong những phương pháp toàn diện và hiệu quả nhất. Quan điểm này được FAO (1993) khẳng định trong “Framework for Evaluating Sustainable Land Management”, coi đất đai không tồn tại độc lập mà luôn gắn bó chặt chẽ với nước (water) và con người (people). Đây là ba yếu tố trung tâm, tạo thành một tam giác hệ thống mà mọi quyết định sử dụng đất phải xem xét đồng bộ.

Đất (land) là nền tảng vật chất, quyết định trực tiếp đến năng suất và khả năng thích nghi của cây trồng. Các đặc điểm thổ nhưỡng, địa hình, độ phì và cấu trúc đất quy định giới hạn sinh thái cho sản xuất nông nghiệp. Tuy nhiên, đất không thể phát huy hết tiềm năng nếu thiếu yếu tố nước (water) – nguồn lực sống còn bảo đảm quá trình sinh trưởng của cây trồng. Nghiên cứu của Molden *et al.* (2007) về quản lý tài nguyên nước trong nông nghiệp toàn cầu cho thấy: Năng suất cây trồng không chỉ phụ thuộc vào độ phì đất, mà còn chịu sự chi phối lớn từ hiệu quả phân bổ và sử dụng nước.

Yếu tố thứ ba, con người (people), giữ vai trò trung tâm trong hệ thống. Con người vừa là chủ thể khai thác, vừa là tác nhân quản lý và bảo tồn. Không có quyết định nào về sử dụng đất có thể bền vững nếu tách rời yếu tố con người – từ nhận thức, tập quán canh tác, đến năng lực tổ chức cộng đồng và hệ thống thể chế. Theo FAO (2011), sự tham gia chủ động của nông dân trong các dự án quy hoạch đất đai luôn nâng cao hiệu quả và tính bền vững so với cách tiếp cận áp đặt từ trên xuống.

Tiếp cận hệ thống nhấn mạnh sự tương tác và tối ưu hóa tổng thể, thay vì tập trung riêng lẻ vào từng yếu tố. Chẳng hạn, một phương án canh tác có thể đạt năng suất cao nhưng nếu tiêu thụ quá nhiều nước ngọt hoặc làm suy thoái đất thì về lâu dài sẽ không bền vững. Ngược lại, một mô hình quản lý nước tiết kiệm và thân thiện môi trường nhưng không mang lại lợi ích kinh tế thì cũng khó được cộng đồng chấp nhận. Do đó, bài toán sử dụng đất bền vững phải giải quyết đồng thời cả ba yếu tố trong mối quan hệ tương hỗ.

Thực tiễn ở Việt Nam minh chứng rõ cho tính hiệu quả của tiếp cận hệ thống. Tại Đồng bằng sông Cửu Long, các dự án quy hoạch thủy lợi gắn với sử dụng đất đã cho phép hình thành mô hình lúa – tôm, vừa tận dụng được nguồn nước mặn – ngọt theo mùa, vừa giúp cải thiện độ phì đất nhờ chất hữu cơ từ nuôi tôm, lại vừa nâng cao thu nhập nông dân. Ở vùng cao Tây Bắc, mô hình nông – lâm kết hợp (agroforestry) đã chứng minh khả năng giữ đất, giữ nước, đồng thời đa dạng hóa sinh kế cho người dân miền núi. Các ví dụ này cho thấy, khi áp dụng tiếp cận hệ thống, tính bền vững được nâng cao rõ rệt so với cách tiếp cận đơn ngành truyền thống.

Theo quan điểm của tác giả, tiếp cận hệ thống land – water – people là một bước tiến quan trọng trong lý luận về sử dụng đất nông nghiệp bền vững. Nó cho phép nhìn nhận đất không chỉ là một tư liệu sản xuất, mà là một thành tố trong hệ thống sinh thái – xã hội rộng lớn. Đặc biệt, ở Việt Nam – nơi chịu nhiều thách thức từ biến đổi khí hậu, thiên tai và áp lực dân số – việc áp dụng tiếp cận hệ thống càng có ý nghĩa thực tiễn sâu sắc.

Tác giả cho rằng, cần thể chế hóa cách tiếp cận này vào trong công tác quy hoạch và đánh giá sử dụng đất, thông qua việc tích hợp cơ sở dữ liệu thổ nhưỡng, tài nguyên nước, và yếu tố kinh tế – xã hội vào cùng một khung phân tích. Chỉ khi đó, các quyết định sử dụng đất mới thực sự phản ánh được mối quan hệ hữu cơ giữa đất – nước – con người, và mới có thể hướng tới một nền nông nghiệp vừa hiệu quả, vừa công bằng, vừa bền vững.

2.4.3. Tiếp cận quyền sử dụng đất gắn với quản trị tài nguyên

Một trong những hướng tiếp cận quan trọng trong lý luận và thực tiễn sử dụng đất bền vững là tiếp cận quyền sử dụng đất gắn với quản trị tài nguyên. Cơ sở học thuật của cách tiếp cận này xuất phát từ học thuyết quyền tài sản (Property Rights Theory), được phát triển mạnh từ những nghiên cứu kinh tế học thể chế của Coase (1960), Demsetz (1967), và sau này là Ostrom (1990) về quản trị tài nguyên chung (common-pool resources). Học thuyết này khẳng định rằng: Quyền tài sản rõ ràng, ổn định và có thể thực thi là điều kiện tiên quyết để khuyến khích các chủ thể đầu tư dài hạn, cải tạo và bảo vệ tài nguyên thiên nhiên.

Khi quyền sử dụng đất bị mơ hồ hoặc thiếu ổn định, người nông dân có xu hướng khai thác theo chiến lược ngắn hạn, nhằm tối đa hóa lợi ích trước mắt mà không quan tâm đến khả năng tái tạo. Điều này dẫn đến những hiện tượng phổ biến như lạm dụng đất trồng lúa để chuyển đổi sang cây trồng có lợi nhuận cao trong ngắn hạn, khai thác đất dốc không theo quy trình bảo tồn, hoặc bỏ mặc đất suy thoái. Ngược lại, khi quyền sử dụng đất được xác lập minh bạch, được pháp luật bảo vệ và có giá trị chuyển nhượng, người nông dân sẽ có động lực đầu tư cải tạo, áp dụng kỹ thuật mới, và duy trì đất ở trạng thái bền vững hơn.

Ở cấp độ quốc tế, nhiều nghiên cứu đã chứng minh mối quan hệ này. Theo World Bank (2003), ở những quốc gia có hệ thống quyền sử dụng đất rõ ràng và được bảo đảm (ví dụ: Thái Lan, Trung Quốc sau cải cách khoán ruộng), năng suất nông nghiệp và mức độ đầu tư cải tạo đất tăng đáng kể so với các quốc gia có chế độ đất đai thiếu minh bạch. Tương tự, Ostrom (1990) trong nghiên cứu về quản lý tài nguyên chung cũng khẳng định rằng sự tồn tại của những thể chế quản trị cộng đồng dựa trên quyền sử dụng đất rõ ràng giúp duy trì hiệu quả lâu dài hơn so với hệ thống khai thác mở.

Ở Việt Nam, tiếp cận này được thể chế hóa mạnh mẽ trong Luật Đất đai 2024. Quyền sử dụng đất nông nghiệp được ghi nhận là một loại quyền tài sản đặc biệt, bao gồm các quyền cơ bản: Sử dụng, chuyển nhượng, cho thuê, thừa kế, thế chấp và góp vốn bằng quyền sử dụng đất. Đây là cơ sở pháp lý quan trọng để hộ nông dân, hợp tác xã và doanh nghiệp nông nghiệp coi đất đai không chỉ là tư liệu sản xuất, mà còn là tài sản có giá trị đầu tư và bảo toàn. Trên thực tế, cơ chế này đã thúc đẩy mạnh mẽ các mô hình tích tụ, tập trung đất đai, tạo điều kiện hình thành nông nghiệp công nghệ cao và quy mô lớn – những hướng đi quan trọng cho phát triển bền vững.

Tuy nhiên, cần lưu ý rằng quyền sử dụng đất chỉ thực sự phát huy tác dụng khi đi kèm với cơ chế quản trị tài nguyên minh bạch và hiệu quả. Ở Việt Nam, vẫn tồn tại những thách thức như tình trạng chuyển đổi đất nông nghiệp tự phát, thị trường quyền sử dụng đất còn thiếu minh bạch, hoặc việc thu hồi đất chưa gắn chặt với bảo đảm sinh kế cho nông dân. Đây chính là những khoảng trống cần được bổ sung để tiếp cận quyền sử dụng đất gắn liền với quản trị tài nguyên đạt hiệu quả tối ưu.

Tiếp cận quyền sử dụng đất gắn với quản trị tài nguyên có ý nghĩa nền tảng cho việc hiện thực hóa mục tiêu sử dụng đất bền vững ở Việt Nam. Nếu tiếp cận phát triển bền vững đặt ra yêu cầu cân bằng ba trụ cột, tiếp cận hệ thống nhấn mạnh mối quan hệ đất – nước – con người, thì tiếp cận quyền sử dụng đất lại làm rõ yếu tố thể chế – chính sách gắn với động lực hành vi của người sử dụng đất.

Tác giả cho rằng, để phát huy tối đa hiệu quả, Việt Nam cần: Cùng cố tính minh bạch và ổn định của quyền sử dụng đất thông qua hệ thống đăng

ký, cấp GCNQSDĐ, và thị trường quyền sử dụng đất minh bạch. Tăng cường quản trị tài nguyên đất đai bằng cách ứng dụng GIS, cơ sở dữ liệu số, và cơ chế giám sát cộng đồng. Kết hợp quyền cá nhân với lợi ích cộng đồng: Quyền sử dụng đất phải đi kèm với nghĩa vụ bảo vệ môi trường và duy trì độ phì đất, nhằm bảo đảm tính bền vững lâu dài.

Như vậy, tiếp cận này không chỉ là lý luận học thuật, mà còn là chìa khóa thực tiễn giúp Việt Nam dung hòa lợi ích kinh tế của nông hộ, hiệu quả quản lý của Nhà nước và mục tiêu bảo tồn tài nguyên đất đai cho các thế hệ tương lai.

2.4.4. Sự vận dụng trong nghiên cứu và thực tiễn ở Việt Nam

Các học thuyết và quan điểm tiếp cận lý luận về sử dụng đất bền vững không chỉ mang tính khái niệm mà đã được vận dụng rộng rãi trong nghiên cứu khoa học và thực tiễn quản lý đất nông nghiệp ở Việt Nam. Sự vận dụng này thể hiện ở nhiều khía cạnh: Từ nghiên cứu học thuật, mô hình sản xuất nông nghiệp, đến chính sách quản lý đất đai và phát triển nông thôn.

Thứ nhất, vận dụng học thuyết phát triển bền vững và kinh tế tuần hoàn trong nghiên cứu mô hình sử dụng đất. Nhiều công trình khoa học trong nước (Nguyễn Đình Bồng, 2010; Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2021) đã phân tích và đánh giá các hệ thống canh tác truyền thống và hiện đại như VAC, VACB, lúa – cá, lúa – tôm dưới lăng kính bền vững. Các nghiên cứu này cho thấy mô hình VAC và VACB là điển hình cho kinh tế tuần hoàn: Phụ phẩm nông nghiệp được tái sử dụng trong chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản và sản xuất năng lượng (biogas), tạo nên vòng khép kín vật chất – năng lượng. Mô hình lúa – tôm tại Cà Mau hay Bạc Liêu là minh chứng cho sự kết hợp giữa hiệu quả kinh tế (thu nhập tăng gấp 2 - 3 lần so với độc canh lúa), hiệu quả xã hội (tạo việc làm ổn định) và hiệu quả môi trường (giảm phân bón, giảm phát thải CH₄). Đây là sự vận dụng trực tiếp của học thuyết phát triển bền vững và kinh tế tuần hoàn vào thực tiễn sản xuất nông nghiệp ở Việt Nam.

Thứ hai, tiếp cận hệ thống “land – water – people” trong quy hoạch và quản lý tài nguyên. Tại Đồng bằng sông Cửu Long – vựa lúa lớn nhất cả nước, quan điểm tích hợp đất – nước – con người đã được áp dụng trong nhiều

chương trình quy hoạch sử dụng đất và thủy lợi. Các dự án quy hoạch tài nguyên nước vùng ven biển (Bạc Liêu, Sóc Trăng, Kiên Giang) đều dựa trên mối quan hệ tương hỗ giữa đất và nước, đồng thời gắn chặt với tập quán canh tác và sinh kế của cộng đồng nông dân. Chẳng hạn, khi thiết kế hệ thống đê bao và cống ngăn mặn, các nhà quy hoạch không chỉ xét đến yếu tố thủy văn, mà còn cân nhắc sự thích nghi của cây trồng, vật nuôi và khả năng chấp nhận của cộng đồng. Điều này cho thấy tiếp cận hệ thống đã dần trở thành công cụ tư duy quan trọng trong hoạch định chính sách đất đai và nông nghiệp ở Việt Nam.

Thứ ba, lý thuyết quyền sử dụng đất và quản trị đất đai trong nghiên cứu chính sách và pháp luật. Trong hơn một thập kỷ qua, nhiều đề tài khoa học đã phân tích tác động của hệ thống pháp luật đất đai – đặc biệt là Luật Đất đai 2013 và 2024 – đến quyền lợi của nông dân, thị trường quyền sử dụng đất, và sự dịch chuyển cơ cấu sử dụng đất. Các nghiên cứu chỉ ra rằng việc trao quyền sử dụng đất ổn định, minh bạch và có thể chuyển nhượng đã tạo động lực mạnh mẽ cho nông dân và hợp tác xã đầu tư vào mô hình canh tác dài hạn, áp dụng khoa học – công nghệ, đồng thời hình thành thị trường đất nông nghiệp linh hoạt hơn. Tuy nhiên, cũng tồn tại những thách thức như tình trạng chuyển đổi đất tự phát, tích tụ đất thiếu kiểm soát, và bất cập trong bồi thường khi thu hồi đất. Những vấn đề này cho thấy tầm quan trọng của việc tiếp tục hoàn thiện thể chế quản trị đất đai, để bảo đảm rằng quyền sử dụng đất thực sự trở thành động lực cho phát triển bền vững.

Theo quan điểm của tác giả, Việt Nam đã có những bước tiến đáng kể trong việc vận dụng các học thuyết quốc tế vào bối cảnh trong nước. Tuy nhiên, sự vận dụng này mới chủ yếu dừng ở mức độ từng phần, thí điểm hoặc cục bộ, chưa trở thành định hướng xuyên suốt trong toàn bộ hệ thống quản lý đất đai và nông nghiệp. Để đạt được hiệu quả bền vững thực sự, cần: Tăng cường thể chế hóa các mô hình thành công (như lúa – tôm, VACB) thành chính sách quốc gia; Kết hợp tiếp cận hệ thống với công cụ khoa học hiện đại (GIS, viễn thám, dữ liệu lớn); Bảo đảm quyền sử dụng đất ổn định, minh bạch để khuyến khích đầu tư dài hạn.

Như vậy, sự vận dụng lý luận vào thực tiễn ở Việt Nam không chỉ minh chứng cho tính đúng đắn của các học thuyết quốc tế, mà còn cho thấy nhu cầu cấp thiết phải nội địa hóa và điều chỉnh chúng cho phù hợp với đặc thù thể chế, xã hội và sinh thái Việt Nam. Đây chính là hướng đi cần thiết để quản lý và sử dụng đất nông nghiệp theo hướng bền vững, thích ứng và hội nhập.

2.5. Phương pháp luận đánh giá và quản lý sử dụng đất bền vững

2.5.1. Phân loại phương pháp đánh giá

Trong nghiên cứu và quản lý sử dụng đất nông nghiệp bền vững, việc lựa chọn phương pháp đánh giá có ý nghĩa đặc biệt quan trọng, bởi nó quyết định đến độ tin cậy của kết quả và khả năng áp dụng vào thực tiễn. Trên thế giới cũng như ở Việt Nam, có thể phân loại thành hai nhóm phương pháp cơ bản: định tính và định lượng, mỗi nhóm có những ưu thế và hạn chế riêng, thường được kết hợp trong các nghiên cứu hiện đại nhằm khắc phục những thiếu sót của từng cách tiếp cận.

Phương pháp định tính:

Đây là phương pháp dựa vào mô tả, kinh nghiệm và ý kiến chuyên gia để xác định mức độ phù hợp hoặc tính bền vững của hệ thống sử dụng đất. Các công cụ thường dùng bao gồm khảo sát thực địa, phỏng vấn bán cấu trúc, thảo luận nhóm tập trung (Focus group discussions – FGD), và hội thảo chuyên gia. Trong nhiều trường hợp, phương pháp định tính khai thác được tri thức bản địa – một nguồn thông tin quý giá mà các chỉ số định lượng khó có thể phản ánh đầy đủ.

Ví dụ, tại vùng cao Tây Bắc Việt Nam, nông dân bản địa có thể xác định độ thích hợp của đất cho cây ngô hoặc cây sơn tra không chỉ dựa trên thành phần cơ giới, mà còn theo cảm quan màu đất, độ xốp, hoặc khả năng giữ nước sau mưa. Những tiêu chí này tuy khó lượng hóa, nhưng lại phản ánh sâu sắc sự gắn kết giữa con người và đất đai trong quá trình canh tác lâu dài. Ưu điểm của phương pháp định tính là chi phí thấp, dễ triển khai, linh hoạt, phù hợp trong bối cảnh thiếu dữ liệu định lượng. Tuy nhiên, hạn chế lớn nhất là tính chủ quan cao, phụ thuộc nhiều vào kinh nghiệm cá nhân, dẫn đến khó khăn trong việc so sánh trên diện rộng và tổng hợp thành mô hình chuẩn hóa.

Phương pháp định lượng:

Khác với định tính, phương pháp định lượng dựa vào hệ thống chỉ tiêu, thang điểm và công cụ phân tích đa tiêu chí để lượng hóa mức độ thích hợp và bền vững. Các phương pháp phổ biến hiện nay gồm:

- AHP (Analytic Hierarchy Process): Cho phép xác định trọng số của các yếu tố ảnh hưởng đến sử dụng đất (độ dốc, tầng đất dày, lượng mưa, nhiệt độ, khả năng tưới tiêu, cơ sở hạ tầng). Trọng số được xây dựng thông qua so sánh cặp (pairwise comparison), có kiểm định chỉ số nhất quán (CR – Consistency Ratio), bảo đảm độ tin cậy.
- MCE (Multi-Criteria Evaluation): Là công cụ tích hợp các lớp dữ liệu khác nhau (bản đồ địa hình, thổ nhưỡng, khí hậu, thủy văn, hạ tầng) để xây dựng bản đồ thích nghi đất (land suitability map). Đây là phương pháp đặc biệt hữu hiệu khi kết hợp với GIS và viễn thám, cho phép đánh giá ở quy mô lớn, nhanh chóng và có khả năng cập nhật.

Ưu điểm của phương pháp định lượng là tính khách quan cao, khả năng so sánh và mở rộng quy mô nghiên cứu, đồng thời cung cấp kết quả trực quan dưới dạng bản đồ số. Tuy nhiên, hạn chế là yêu cầu dữ liệu đầy đủ, đồng bộ, và đòi hỏi kỹ thuật phân tích cao. Ở nhiều địa phương Việt Nam, dữ liệu đất đai còn thiếu cập nhật hoặc chưa số hóa đồng bộ, dẫn đến khó khăn khi áp dụng thuần túy phương pháp định lượng.

Kết hợp định tính và định lượng:

Trong xu hướng nghiên cứu hiện nay, các nhà khoa học khuyến nghị nên kết hợp cả hai phương pháp. Chẳng hạn, có thể sử dụng phương pháp định tính (ý kiến chuyên gia, tri thức bản địa) để xây dựng khung chỉ tiêu ban đầu, sau đó dùng phương pháp định lượng (AHP, MCE, GIS) để kiểm chứng và lượng hóa ở quy mô rộng. Cách tiếp cận tích hợp này vừa khai thác được lợi thế của dữ liệu hiện đại, vừa bảo đảm tính thực tiễn và phù hợp với bối cảnh xã hội.

Phân loại phương pháp đánh giá thành định tính và định lượng chỉ mang tính tương đối, bởi trên thực tế chúng bổ trợ lẫn nhau. Trong bối cảnh Việt Nam, nơi dữ liệu đất đai và môi trường còn thiếu đồng bộ, phương pháp định tính vẫn giữ vai trò quan trọng. Tuy nhiên, để nâng cao tính khoa

học và khả năng so sánh, cần đẩy mạnh ứng dụng định lượng dựa trên GIS, viễn thám và các mô hình phân tích đa tiêu chí. Hướng đi phù hợp trong giai đoạn hiện nay là tiếp cận lai ghép (hybrid approach), trong đó tri thức bản địa và ý kiến chuyên gia được chuẩn hóa và tích hợp vào khung phân tích định lượng. Chỉ khi đó, kết quả đánh giá mới vừa có giá trị khoa học, vừa có tính khả thi cao trong thực tiễn quản lý và quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp bền vững.

2.5.2. Khung FAO (1976, 1983) trong đánh giá đất đai

Trong lịch sử nghiên cứu và quản lý đất đai hiện đại, Khung đánh giá đất đai của FAO (1976, 1983) – *Framework for Land Evaluation* – được coi là nền tảng lý thuyết và phương pháp luận kinh điển, đóng vai trò định hình cho hàng loạt nghiên cứu và ứng dụng trong quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp trên phạm vi toàn cầu. Đây là bộ khung đầu tiên đặt ra nguyên tắc sử dụng đất phải phù hợp với sức tải sinh thái và yêu cầu sinh thái của cây trồng, đồng thời phải xét đến khía cạnh kinh tế và xã hội.

FAO (1976) xác định rằng đất đai không thể đánh giá chỉ dựa vào một vài chỉ tiêu vật lý hay hóa học rời rạc, mà cần đặt trong hệ thống tích hợp nhiều yếu tố: thổ nhưỡng, địa hình, khí hậu, thủy văn, thực vật, kết hợp với điều kiện quản lý, trình độ kỹ thuật và mục tiêu phát triển của từng cộng đồng. Cách tiếp cận này được cụ thể hóa trong hệ thống phân hạng thích nghi đất đai, gồm:

- S1 (Highly suitable – Rất thích hợp): Đất đáp ứng đầy đủ yêu cầu sinh thái của cây trồng, cho năng suất cao, chi phí đầu tư thấp, rủi ro ít.
- S2 (Moderately suitable – Thích hợp trung bình): Đất đáp ứng phần lớn yêu cầu sinh thái nhưng vẫn tồn tại những hạn chế (ví dụ: độ dốc, tầng đất mỏng, thiếu nước), cần đầu tư cải tạo hoặc biện pháp kỹ thuật bổ trợ.
- S3 (Marginally suitable – Ít thích hợp): Đất chỉ đáp ứng ở mức tối thiểu, năng suất thấp, chi phí cải tạo lớn, hiệu quả kinh tế hạn chế.
- N (Not suitable – Không thích hợp): Đất hoàn toàn không phù hợp cho loại cây trồng đó trong điều kiện kỹ thuật và kinh tế hiện tại.

Điểm tiến bộ của FAO (1983) là mở rộng đánh giá đất từ yếu tố tự nhiên sang yếu tố kinh tế – xã hội và môi trường. Theo đó, một loại đất dù thích hợp sinh thái nhưng nếu chi phí cải tạo quá cao, không khả thi về kinh tế, hoặc gây tác động môi trường nghiêm trọng thì cũng không được coi là bền vững. Đây là sự thay đổi quan trọng, phản ánh quan điểm quản lý đất đai không chỉ là “tự nhiên học” mà còn là khoa học xã hội – kinh tế và quản trị tài nguyên.

Ứng dụng tại Việt Nam:

Tại Việt Nam, khung FAO được tiếp nhận và ứng dụng rộng rãi từ những năm 1980, đặc biệt trong các nghiên cứu đánh giá thích nghi đất đai (land suitability evaluation) và quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp.

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL): FAO được dùng để phân hạng đất cho cây lúa, mía, cây ăn quả và mô hình lúa – tôm. Các nghiên cứu chỉ ra rằng nhiều vùng đất phèn, mặn trước đây xếp ở mức S2 – S3 đã có thể nâng lên S1 nhờ cải tạo thủy lợi và áp dụng kỹ thuật canh tác bền vững.

Tây Nguyên: FAO được áp dụng trong phân hạng thích nghi đất cho cà phê, hồ tiêu, cao su... Các nghiên cứu chỉ ra rằng nhiều diện tích đất bazan đạt S1 cho cà phê, trong khi đất dốc hoặc xám bạc màu chỉ ở mức S2 – S3, cảnh báo nguy cơ suy thoái nếu canh tác độc canh kéo dài.

Đông Nam Bộ: Nhiều đề tài cấp tỉnh và luận án tiến sĩ đã sử dụng FAO để phân hạng đất trồng mía, cao su, điều.... Ví dụ, nghiên cứu tại Tây Ninh cho thấy đất bazan ở Tân Biên, Tân Châu thích hợp cao cho cao su (S1), nhưng nhiều vùng đất xám bạc màu chỉ đạt S2 cho mía và S3 cho điều, đòi hỏi cải tạo bằng phân hữu cơ và bón vôi. Các bản đồ thích nghi được xây dựng theo khung FAO đã trở thành cơ sở khoa học cho quy hoạch sử dụng đất cấp huyện và tỉnh, đồng thời cung cấp dữ liệu tham khảo cho nhà quản lý và nhà đầu tư.

Khung FAO (1976, 1983) vẫn giữ nguyên giá trị nền tảng cho đến nay nhờ cách tiếp cận hệ thống, tích hợp và linh hoạt. Tuy nhiên, trong bối cảnh hiện đại, có ba vấn đề cần lưu ý:

Thiếu cập nhật về biến đổi khí hậu: FAO chủ yếu dựa trên dữ liệu khí hậu quá khứ, chưa tích hợp đầy đủ kịch bản biến đổi khí hậu (hạn hán, xâm nhập mặn, nước biển dâng) vốn đang ngày càng tác động mạnh ở Việt Nam.

Chưa bao quát yếu tố xã hội – văn hóa: Mặc dù đã mở rộng sang khía cạnh kinh tế – xã hội, khung FAO chưa thực sự đề cập sâu đến văn hóa, tập quán canh tác, và tính chấp nhận xã hội, vốn có ảnh hưởng rất lớn đến hiệu quả sử dụng đất ở các vùng dân tộc thiểu số.

Chưa tích hợp mạnh công nghệ số: Ngày nay, với sự phát triển của GIS, viễn thám, mô hình hóa và trí tuệ nhân tạo, việc áp dụng FAO cần kết hợp với công cụ hiện đại để nâng cao tính chính xác và khả năng dự báo.

Khung FAO nên được coi là “bộ khung gốc”, nhưng cần được nội địa hóa và cập nhật bằng dữ liệu mới, công nghệ mới. Ở Việt Nam, FAO nên được kết hợp với nông nghiệp số, phân tích đa tiêu chí (AHP–MCE), mô hình ARM và đặc thù thể chế (Luật Đất đai 2024) để xây dựng hệ thống đánh giá thích nghi đất vừa chuẩn mực quốc tế, vừa sát với thực tiễn trong nước.

2.5.3. Ứng dụng GIS, mô hình hóa và đánh giá đa tiêu chí

Trong bối cảnh quản lý tài nguyên đất nông nghiệp ngày càng phức tạp, sự kết hợp giữa hệ thống thông tin địa lý (GIS), các mô hình mô phỏng, và phương pháp đánh giá đa tiêu chí (Multi-Criteria Evaluation – MCE) đang trở thành xu hướng chủ đạo. Đây là bước tiến quan trọng từ cách tiếp cận truyền thống dựa trên khảo sát thực địa, hướng tới phương pháp luận khoa học – công nghệ cao, vừa đảm bảo tính khách quan, vừa gia tăng khả năng dự báo và định hướng chính sách.

Ứng dụng GIS trong quản lý và đánh giá đất đai:

Hệ thống thông tin địa lý (GIS) cho phép thu thập, lưu trữ, xử lý và phân tích dữ liệu không gian liên quan đến đất đai, khí hậu, thủy văn, hạ tầng và hiện trạng sử dụng đất. Với GIS, nhà nghiên cứu có thể chồng xếp các lớp dữ liệu khác nhau để tạo ra bản đồ phân hạng đất, bản đồ thích nghi cây trồng, bản đồ rủi ro thoái hóa.

Ở Việt Nam, GIS đã được ứng dụng rộng rãi trong các dự án quy hoạch sử dụng đất cấp tỉnh, cấp huyện. Chẳng hạn, tại Đồng bằng sông Cửu Long, các cơ quan chuyên môn đã xây dựng bản đồ thích nghi đất cho mô hình lúa – tôm, giúp phân vùng diện tích phù hợp dựa trên dữ liệu về độ mặn, thủy văn và thổ nhưỡng. Tại Tây Nguyên, GIS được dùng để xác định vùng thích nghi cho cây cà phê và hồ tiêu, đồng thời cảnh báo các khu vực có nguy cơ suy thoái do canh tác trên đất dốc.

Ưu điểm lớn của GIS là khả năng trực quan hóa dữ liệu, cung cấp bằng chứng khoa học rõ ràng cho nhà hoạch định chính sách và người dân. Tuy nhiên, hạn chế là yêu cầu cơ sở dữ liệu đồng bộ và cập nhật liên tục, trong khi ở nhiều địa phương, dữ liệu đất đai còn phân tán và chưa được số hóa đầy đủ.

Ứng dụng mô hình hóa trong dự báo và đánh giá:

Song song với GIS, các mô hình mô phỏng và dự báo ngày càng giữ vai trò quan trọng trong nghiên cứu bền vững đất đai.

DSSAT (Decision Support System for Agrotechnology Transfer): Mô phỏng sinh trưởng và năng suất cây trồng dưới các điều kiện đất, nước, dinh dưỡng và khí hậu khác nhau. DSSAT đã được ứng dụng tại Việt Nam để dự báo năng suất lúa ở Đồng bằng sông Cửu Long trong bối cảnh biến đổi khí hậu, cho thấy những kịch bản giảm năng suất đáng kể khi nhiệt độ tăng 1 - 2°C.

RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation): Mô hình tính toán xói mòn đất do mưa, gió và canh tác. Nhiều nghiên cứu ở vùng trung du và miền núi Bắc Bộ đã áp dụng RUSLE để ước tính lượng đất mất hàng năm, từ đó đề xuất biện pháp canh tác bảo tồn, trồng cây che phủ và làm ruộng bậc thang.

SMART và CLUE-S: Các mô hình dự báo biến động sử dụng đất dựa trên xu thế phát triển kinh tế – xã hội và chính sách quản lý. Ở Việt Nam, mô hình này được dùng để mô phỏng khả năng chuyển đổi đất nông nghiệp sang đất đô thị hoặc công nghiệp, đặc biệt ở các tỉnh ven đô Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh.

Các mô hình trên không chỉ cho phép lượng hóa các tác động dài hạn của hoạt động canh tác mà còn hỗ trợ xây dựng các kịch bản thích ứng trong bối cảnh biến đổi khí hậu và hội nhập quốc tế. Tuy nhiên, hạn chế là chúng đòi hỏi dữ liệu đầu vào chính xác và chi phí tính toán cao, điều mà không phải địa phương nào cũng đáp ứng được.

Đánh giá đa tiêu chí (AHP – MCE)

Phương pháp đánh giá đa tiêu chí (MCE), khi kết hợp với AHP (Analytic Hierarchy Process), cho phép giải quyết các vấn đề phức tạp trong quy hoạch và đánh giá sử dụng đất.

AHP được dùng để xác định trọng số của các yếu tố ảnh hưởng (độ dốc, tầng đất dày, độ phì, lượng mưa, nguồn nước, cơ sở hạ tầng, thị trường...). Việc so sánh cặp đôi (pairwise comparison) và kiểm định tính nhất quán ($CR < 0,1$) giúp bảo đảm tính khoa học và hợp lý.

MCE được dùng để chồng ghép các lớp dữ liệu trong GIS, tích hợp các tiêu chí tự nhiên, kinh tế và xã hội để xác định mức độ thích nghi tổng thể của từng vùng đất. Kết quả là các bản đồ thích nghi (S1, S2, S3, N) phục vụ cho quy hoạch nông nghiệp bền vững.

Ví dụ, một nghiên cứu tại Tây Ninh đã kết hợp AHP – MCE để xây dựng bản đồ thích nghi đất cho cây mía và cao su. Kết quả chỉ ra rằng đất bazan đạt mức S1 cho cao su nhưng chỉ đạt S2 cho mía; Ngược lại, nhiều vùng đất xám bạc màu ở Trảng Bàng thích hợp hơn cho mía (S2) nhờ khả năng cải tạo bằng phân hữu cơ và biện pháp canh tác bảo tồn.

Sự kết hợp giữa GIS – mô hình hóa – đánh giá đa tiêu chí là hướng đi tất yếu trong nghiên cứu và quản lý sử dụng đất bền vững tại Việt Nam. Ba công cụ này không tách biệt mà tương hỗ lẫn nhau: GIS cung cấp dữ liệu không gian, mô hình hóa cho phép dự báo động thái, còn AHP – MCE tích hợp nhiều tiêu chí để đưa ra phương án tối ưu.

Tuy nhiên, để áp dụng hiệu quả, cần khắc phục ba hạn chế chính: Cơ sở dữ liệu đất đai còn thiếu và phân tán; Cần số hóa đồng bộ, cập nhật liên tục; Thiếu nhân lực chuyên môn cao, đặc biệt ở cấp địa phương, để vận

hành công nghệ; Chưa có cơ chế pháp lý rõ ràng để đưa kết quả GIS – mô hình hóa – MCE vào hệ thống quy hoạch chính thức.

Trong giai đoạn tới, Việt Nam cần xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu đất đai quốc gia số hóa, tích hợp công nghệ GIS và viễn thám, đồng thời đào tạo đội ngũ nhân lực địa phương có khả năng ứng dụng mô hình hóa và phân tích đa tiêu chí. Đây sẽ là nền tảng để chuyển từ quản lý đất nông nghiệp “truyền thống” sang quản lý dựa trên khoa học dữ liệu và công nghệ số, phù hợp với xu thế chuyển đổi số trong nông nghiệp.

2.5.4. Ý nghĩa phương pháp luận đối với quản lý sử dụng đất Việt Nam

Các phương pháp luận trong đánh giá và quản lý sử dụng đất nông nghiệp – từ khung FAO, GIS–MCE, mô hình hóa đến ARM – không chỉ có giá trị học thuật, mà còn mang ý nghĩa thực tiễn to lớn đối với công tác quản lý Nhà nước về đất đai ở Việt Nam. Chúng giúp vượt qua hạn chế của cách tiếp cận truyền thống, vốn thiên về kinh nghiệm, cảm tính, và thiếu cơ sở khoa học rõ ràng.

Thứ nhất, hỗ trợ quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp dựa trên cơ sở khoa học. Trong nhiều năm, quy hoạch sử dụng đất ở Việt Nam thường dựa vào chỉ tiêu hành chính, định mức kế hoạch hoặc kinh nghiệm thực tiễn, dẫn đến sự chồng chéo, thiếu đồng bộ và hiệu quả thấp. Việc áp dụng phương pháp luận khoa học như FAO (1976, 1983) hay AHP – MCE trong GIS cho phép xác định mức độ thích nghi đất một cách định lượng và khách quan, thay thế dần cách tiếp cận truyền thống cảm tính. Nhờ đó, quy hoạch đất nông nghiệp có cơ sở khoa học vững chắc, đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững và hội nhập quốc tế.

Thứ hai, cung cấp bằng chứng cho quản lý Nhà nước và giảm xung đột sử dụng đất. Các phương pháp đánh giá hiện đại giúp xây dựng bản đồ phân bổ đất nông nghiệp tối ưu cho từng loại cây trồng, hệ thống canh tác, hoặc mô hình sản xuất. Những bằng chứng khoa học này là cơ sở để chính quyền các cấp đưa ra quyết định minh bạch, công bằng trong phân bổ đất đai, hạn chế xung đột giữa các ngành (Nông nghiệp – Công nghiệp – Đô thị), giữa các nhóm lợi ích (Nhà nước – Doanh nghiệp – Nông dân). Ở nhiều tỉnh như

Tây Ninh, Đồng Tháp, hay Cà Mau,... kết quả đánh giá thích nghi đất đã trực tiếp được tích hợp vào quy hoạch nông nghiệp, giảm tình trạng sử dụng đất sai mục đích hoặc tự phát.

Thứ ba, giúp xác định và ngăn ngừa nguy cơ thoái hóa đất. Thông qua mô hình RUSLE (tính toán xói mòn), DSSAT (mô phỏng năng suất cây trồng) hay bản đồ rủi ro thoái hóa đất từ dữ liệu viễn thám, nhà quản lý có thể nhận diện sớm những vùng đất có nguy cơ bạc màu, phèn hóa, mặn hóa hoặc ô nhiễm. Điều này cho phép can thiệp kịp thời bằng các biện pháp cải tạo hoặc chuyển đổi cây trồng phù hợp, thay vì xử lý khi đã xảy ra thiệt hại lớn. Đây cũng là bước quan trọng để đạt mục tiêu giảm thoái hóa đất theo cam kết quốc tế của Việt Nam (UNCCD – Công ước chống sa mạc hóa).

Thứ tư, tạo nền tảng cho chuyển đổi số trong quản lý đất đai. Hệ thống dữ liệu đất đai số kết hợp GIS, viễn thám, Big Data và trí tuệ nhân tạo (AI) không chỉ phục vụ nghiên cứu, mà còn gắn trực tiếp với cơ sở dữ liệu đất đai quốc gia và các hệ thống quản lý của Bộ Tài nguyên và Môi trường (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi trường). Đây chính là tiền đề để tiến tới quản lý đất đai hiện đại, minh bạch, kết nối liên ngành, hỗ trợ nông dân và doanh nghiệp tiếp cận thông tin kịp thời, đồng thời nâng cao hiệu quả thực thi Luật Đất đai 2024.

Ý nghĩa lớn nhất của phương pháp luận hiện đại là tạo ra sự chuyển biến từ “quản lý đất theo kinh nghiệm” sang “quản lý đất theo khoa học và bằng chứng”. Trong bối cảnh biến đổi khí hậu, đô thị hóa nhanh và áp lực an ninh lương thực, chỉ khi có nền tảng phương pháp luận vững chắc, Việt Nam mới có thể vừa bảo đảm hiệu quả kinh tế – xã hội, vừa gìn giữ được tài nguyên đất nông nghiệp cho các thế hệ tương lai.

2.6. Tổng quan các công trình nghiên cứu trong và ngoài nước về cơ sở lý luận sử dụng đất nông nghiệp bền vững

2.6.1. Nghiên cứu quốc tế về cơ sở lý luận sử dụng đất bền vững

Cơ sở khoa học của việc sử dụng đất nông nghiệp bền vững được đặt nền tảng từ giữa thế kỷ XX, khởi đầu với công trình FAO (1976) *A Framework for Land Evaluation* xem đất đai là một hệ thống tích hợp gồm

các yếu tố tự nhiên, kinh tế và xã hội. Khung FESLM (Smyth & Dumanski, 1995) đã cụ thể hóa 5 nguyên tắc cốt lõi: (i) Duy trì năng suất; (ii) Giảm thiểu rủi ro; (iii) Bảo vệ tài nguyên; (iv) Đảm bảo công bằng xã hội; và (v) Tính khả thi về kinh tế. Từ đó, nhiều hướng tiếp cận quốc tế đã phát triển mở rộng, tiêu biểu là:

- Andrews *et al.* (2002) phát triển Soil Management Assessment Framework (SMAF) nhằm định lượng chất lượng đất thông qua các chỉ số Soil Quality Index (SQI).

- Pretty *et al.* (2018) (Nature Sustainability) giới thiệu hệ thống chỉ tiêu toàn cầu cho nông nghiệp bền vững.

- Nkonya *et al.* (2016) (Economics of Land Degradation, Springer) tích hợp yếu tố kinh tế vào đánh giá thoái hóa đất.

- OECD (2021) công bố bộ Soil Indicators for Sustainable Agriculture, hướng tới quản lý bền vững tài nguyên đất trên phạm vi quốc gia.

Các nghiên cứu này đã mở ra xu hướng đánh giá đa chiều và liên ngành, kết hợp công cụ định lượng (GIS, AHP, MCE, DPSIR) vào khung lý luận FAO – FESLM nhằm xây dựng nền tảng đánh giá đất đai bền vững ở cả cấp vùng và toàn cầu.

2.6.2. Các nghiên cứu trong nước

(1) Cơ sở lý luận và hệ thống chỉ thị

- Trương Công Phú (2023) – Luận án Tiến sĩ, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (ĐHQG TP.HCM). Tác giả xây dựng khung DPSIR + AHP + ARM với 13 chỉ thị kinh tế, xã hội và môi trường, ứng dụng GIS phân vùng bền vững đất nông nghiệp tỉnh Tây Ninh.

- Nguyễn Đức Thành (2024) – Học viện Khoa học & Công nghệ. Luận án làm rõ mối quan hệ giữa chất lượng đất và sức khỏe đất, sử dụng phân tích đa tiêu chí (MCE) để đánh giá độ phì, kim loại nặng và nguy cơ ô nhiễm.

- Nguyễn Hữu Quang, Lê Thị Kim Dung và cs. (2022) – Tạp chí Khoa học Đất Việt Nam, 62(3), 58–70. Sử dụng bộ chỉ số SQI (Soil Quality Index) kết hợp AHP để đánh giá tính bền vững đất nông nghiệp tại Đồng Tháp.

(2) Nghiên cứu ứng dụng và phương pháp tiên tiến

- Nguyễn Bích Ngọc (2021) – Luận án Tiến sĩ, Đại học Nông Lâm Huế. Ứng dụng GIS, SPI, DEM để đánh giá tác động ngập lụt và hạn hán đến sử dụng đất nông nghiệp tại Quảng Điền (Thừa Thiên Huế).

- Phan Chí Nguyễn, Nguyễn Hoàng Khôi và cs. (2022) – Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 58(5A): 39–51. Ứng dụng AHP–MCE để lượng hóa các yếu tố tác động đến thay đổi sử dụng đất tại Phong Điền (Cần Thơ).

- Lê Thị Cẩm Vân, Nguyễn Văn Tuấn và cs. (2023) – Tạp chí Khoa học, Tài nguyên và Môi trường Việt Nam, 5(87): 12–24. Ứng dụng chuỗi ảnh Landsat 5–8 và mô hình Markov–CA để dự báo biến động đất nông nghiệp vùng Tây Nguyên đến năm 2030.

- Báo cáo điều tra ô nhiễm đất An Giang (2020) và Bắc Kạn (2021) – Các dự án điều tra cấp tỉnh về thoái hóa và ô nhiễm đất, cung cấp dữ liệu thực chứng quan trọng cho việc xây dựng bộ chỉ số đất nông nghiệp bền vững ở Việt Nam.

2.6.3. Nhận xét, khoảng trống và định hướng nghiên cứu

(1) Nhận xét chung

Các công trình quốc tế và trong nước đã thể hiện rõ sự dịch chuyển từ hướng tiếp cận tự nhiên đơn ngành sang hướng tiếp cận tích hợp, liên ngành – coi đất là một hệ thống sinh thái – kinh tế – xã hội.

Đặc biệt, Trương Công Phú (2023) và Nguyễn Hữu Quang (2022) đã mở rộng cơ sở lý luận theo hướng định lượng hóa bền vững; Nguyễn Đức Thành (2024) và Nguyễn Bích Ngọc (2021) bổ sung khía cạnh sức khỏe đất và khí hậu; Phan Chí Nguyễn (2022) và Lê Thị Cẩm Vân (2023) minh chứng tính ứng dụng cao của mô hình GIS–MCE–Markov ở cấp vùng.

(2) Khoảng trống nghiên cứu

- Thiếu bộ chỉ số thống nhất quốc gia về đánh giá tính bền vững sử dụng đất nông nghiệp.

- Chưa tích hợp sâu dữ liệu biến đổi khí hậu, sức khỏe đất và năng lực kinh tế – xã hội địa phương.

- Các mô hình GIS – AHP – ARM – SQI chủ yếu áp dụng ở quy mô tỉnh, chưa có hệ thống quốc gia.

- Thiếu các nghiên cứu về liên kết giữa quy hoạch đất nông nghiệp và chính sách sử dụng đất bền vững theo Luật Đất đai 2024.

(3) Định hướng nghiên cứu tương lai

a. Xây dựng bộ chỉ số tổng hợp SQI – ESI – LQI thống nhất cho đánh giá đất nông nghiệp bền vững cấp quốc gia.

b. Ứng dụng AI – GIS – Big Data trong đánh giá không gian – thời gian và dự báo xu hướng sử dụng đất đến năm 2050.

c. Lồng ghép kết quả đánh giá vào quy hoạch sử dụng đất cấp tỉnh/huyện.

d. Tăng cường hợp tác nghiên cứu quốc tế (FAO, UNCCD, OECD) nhằm chuẩn hóa phương pháp và trao đổi dữ liệu đất đai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 2

1. Andrews, S. S., Karlen, D. L., & Cambardella, C. A. (2002). *The Soil Management Assessment Framework*. Soil Science Society of America Journal, 66(3), 1177–1189. <https://doi.org/10.2136/sssaj2002.1177>

2. Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., et al. (1997). *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. Nature, 387, 253–260. <https://doi.org/10.1038/387253a0>
3. FAO. (1976). *A Framework for Land Evaluation*. (Soils Bulletin 32). Rome: FAO. <https://www.fao.org/4/x5310e/x5310e00.htm>
4. FAO. (1983). *Guidelines: Land Evaluation for Rainfed Agriculture*. (Soils Bulletin 52). Rome: FAO.
5. FAO. (2006). *Plant Nutrition for Food Security: A Guide for Integrated Nutrient Management*. (FAO Fertilizer and Plant Nutrition Bulletin 16). Rome: FAO.
6. FAO. (2011). *The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture (SOLAW)*. Rome: FAO. <https://www.fao.org/3/i1688e/i1688e.pdf>
7. GIZ & MONRE. (2020). *Land Degradation Neutrality in Vietnam*. Bonn: GIZ. <https://www.giz.de/en/worldwide/80664.html>
8. Lê, T. C. V., Nguyễn, V. T., và cs. (2023). *Đánh giá biến động và định hướng sử dụng đất nông nghiệp vùng Tây Nguyên giai đoạn 2010-2020*. Tạp chí Khoa học Tài nguyên & Môi trường Việt Nam, 5(87), 12–24.
9. Malczewski, J. (2006). *GIS-based multicriteria decision analysis: A survey*. International Journal of Geographical Information Science, 20(7), 703–726. <https://doi.org/10.1080/13658810600661508>
10. Nguyễn, B. N. (2021). *Nghiên cứu ảnh hưởng của ngập lụt và hạn hán đến sử dụng đất nông nghiệp ở huyện Quảng Điền, Thừa Thiên Huế* [Luận án Tiến sĩ]. Trường Đại học Nông Lâm Huế.
11. Nguyễn, Đ. T. (2024). *Nghiên cứu, đánh giá chất lượng đất phục vụ sử dụng hợp lý tài nguyên đất và bảo vệ môi trường tỉnh Ninh Bình và Hà Nam* [Luận án Tiến sĩ]. Học viện Khoa học & Công nghệ Việt Nam.
12. Nguyễn, H. Q., Lê, T. K. D., và cs. (2022). *Ứng dụng chỉ số chất lượng đất (SQI) để đánh giá bền vững sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đồng Tháp*. Tạp chí Khoa học Đất Việt Nam, 62(3), 58–70.*
13. Nkonya, E., Mirzabaev, A., & von Braun, J. (Eds.). (2016). *Economics of Land Degradation and Improvement: A Global Assessment for Sustainable Development*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-19168-3>

14. OECD. (2008). *Framework for the Peer Review Process of the OECD Environmental Performance Reviews*. Paris: OECD.
15. OECD. (2021). *Soil Indicators for Sustainable Agriculture*. Paris: OECD. <https://www.oecd.org/environment/soil-indicators.htm>
16. Phan, C. N., Nguyễn, H. K., và cs. (2022). *Phân tích yếu tố ảnh hưởng đến sự thay đổi sử dụng đất nông nghiệp tại huyện Phong Điền, Thành phố Cần Thơ*. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ, 58(5A), 39–51. <https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2022.234>
17. Pretty, J. N., Benton, T. G., Bharucha, Z. P., et al. (2018). *Global assessment of agricultural sustainability*. Nature Sustainability, 1(8), 441–447. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0079-1>
18. Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.
19. Smyth, A. J., & Dumanski, J. (1993). *FESLM: An International Framework for Evaluating Sustainable Land Management*. (World Soil Resources Reports No. 73). Rome: FAO.
20. Smyth, A. J., & Dumanski, J. (1995). *A framework for evaluating sustainable land management (FESLM)*. Canadian Journal of Soil Science, 75(4), 401–406. <https://doi.org/10.4141/cjss95-059>
21. Trương, C. P. (2023). *Xây dựng bộ chỉ thị đánh giá tính bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp: Trường hợp tỉnh Tây Ninh [Luận án Tiến sĩ]*. Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh. <https://ir.vnulib.edu.vn/handle/VNUHCM/17327>
22. United Nations. (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development (A/RES/70/1)*. New York: United Nations. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
23. World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press.

Chương 3

THỰC TRẠNG, VẤN ĐỀ VÀ GIẢI PHÁP SỬ DỤNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG Ở VIỆT NAM

3.1. Bức tranh hiện trạng sử dụng đất nông nghiệp ở Việt Nam

3.1.1. Quy mô và cơ cấu diện tích đất nông nghiệp

Theo kết quả thống kê diện tích đất đai năm 2023 do Bộ Tài nguyên và Môi trường (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi trường) công bố (tính đến ngày 31/12/2023), tổng diện tích tự nhiên cả nước đạt 33.133.831 ha. Trong đó, nhóm đất nông nghiệp chiếm 27.976.827 ha, tương đương 84,4% diện tích tự nhiên toàn quốc (tính toán từ $27.976.827 / 33.133.831$). Đây là con số cho thấy đất nông nghiệp vẫn giữ vị trí chi phối tuyệt đối trong cơ cấu sử dụng đất của Việt Nam, phản ánh đặc trưng cơ bản của một quốc gia nông nghiệp đang trong quá trình công nghiệp hóa và đô thị hóa.

Nếu so sánh với số liệu năm 2022, có thể nhận thấy nhóm đất nông nghiệp là 28.002.574 ha, đất phi nông nghiệp là 3.961.324 ha, và đất chưa sử dụng là 1.170.584 ha. Như vậy, trong vòng một năm, diện tích đất nông nghiệp giảm khoảng 25.747 ha. Sự biến động này tuy không lớn so với tổng diện tích, nhưng mang nhiều ý nghĩa, bởi nó có thể phản ánh quá trình chuyển đổi mục đích sử dụng đất (chủ yếu từ nông nghiệp sang phi nông nghiệp, đặc biệt cho phát triển đô thị, hạ tầng, công nghiệp). Hoặc do sự rà soát, chỉnh lý số liệu trong hệ thống thống kê đất đai. Ở chiều ngược lại, đất phi nông nghiệp và đất chưa sử dụng đều có biến động tăng nhẹ, phù hợp với xu thế mở rộng không gian công nghiệp, đô thị và các khu kinh tế, cũng như sự thu hẹp dần của quỹ đất có thể khai thác cho nông nghiệp.

Việc phân tích quy mô và cơ cấu diện tích đất nông nghiệp không chỉ mang ý nghĩa mô tả hiện trạng, mà còn là cơ sở để đánh giá mức độ bền vững của chiến lược sử dụng đất quốc gia. Sự thu hẹp diện tích đất nông nghiệp, dù chỉ vài chục nghìn hecta mỗi năm, vẫn là cảnh báo quan trọng

trong bối cảnh áp lực gia tăng dân số, biến đổi khí hậu và nhu cầu mở rộng đô thị. Từ đó, cần có cơ chế giám sát chặt chẽ việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất nông nghiệp, đặc biệt là đất trồng lúa và đất nông nghiệp trọng điểm, để bảo đảm an ninh lương thực và cân bằng sinh thái lâu dài.

3.1.2. Hiện trạng cơ cấu cây trồng và xu hướng chuyển dịch

Trong nhóm đất nông nghiệp, cấu trúc cây trồng không đứng yên mà luôn dao động, chuyển dịch theo điều kiện tự nhiên, kinh tế và chính sách. Ở Việt Nam, mặc dù cây lúa vẫn chiếm tỷ trọng lớn, đặc biệt tại các vùng đồng bằng, nhưng xu hướng chuyển đổi mục đích từ đất lúa sang cây ăn quả, nuôi trồng thủy sản, cây lâu năm hoặc cây có giá trị kinh tế cao đã và đang gia tăng tại nhiều địa phương. Dưới đây là các biểu hiện cụ thể và xu hướng nổi bật:

Biểu hiện chuyển dịch theo vùng:

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL): Mô hình lúa – tôm được xem như một trong những cách thức chuyển đổi hợp lý. Theo nguồn tin, năm 2022, diện tích canh tác lúa – tôm đã đạt khoảng 190.000 ha, sản lượng tôm từ mô hình này vượt 120.000 tấn (*Báo Điện tử Cần Thơ*, 2023). Tỉnh Bạc Liêu (nay là tỉnh Cà Mau) là ví dụ điển hình: Khoảng 39.000 ha đất trồng lúa đã được chuyển sang canh tác lúa – tôm, tập trung tại các huyện như Phước Long (13.677 ha) và Hồng Dân (trên 24.400 ha). Trong mô hình này, năng suất tôm bình quân đạt 450 - 500 kg/ha, giúp người dân tăng thu nhập gấp đôi hoặc ba so với canh tác lúa truyền thống (*Tạp chí điện tử Thiên nhiên và Môi trường*, 2022).

Ở nhiều tỉnh ven biển, trước đây diện tích lúa kém hiệu quả đã được chuyển sang nuôi thủy sản hoặc kết hợp lúa – tôm để ứng phó với xâm nhập mặn và biến đổi khí hậu (<https://www.bienphong.com.vn/2025>).

Tây Nguyên và các vùng núi cao: Đã mở rộng nhanh chóng của cây công nghiệp lâu năm như cà phê, hồ tiêu, cao su. Tây Nguyên hiện dẫn đầu cả nước về sản lượng cà phê, hồ tiêu, bơ và chanh leo. Diện tích cây trồng hàng năm (như ngô, lúa, sắn) có xu hướng giảm tương đối. Các vùng trước đây bỏ hoang hoặc đất nương rẫy cũ đang được chuyển đổi sang cây lâu năm hoặc cây ăn quả cao giá trị (<https://skhcn.daklak.gov.vn/>).

Ở tỉnh Đắk Lắk, tổng diện tích cây trồng nông nghiệp hiện đạt khoảng 679.000 ha, trong đó cây lâu năm chiếm hơn 350.000 ha. Tỉnh đang đẩy mạnh tái cơ cấu để thích ứng với biến đổi khí hậu, ưu tiên mở rộng các cây công nghiệp, cây ăn quả và giảm đất trồng lúa ít hiệu quả (<https://nhandan.vn/>).

Đông Nam Bộ và vùng đồng bằng ven đô, vùng đô thị hóa: Trong năm 2024, các địa phương vùng Đông Nam Bộ đã thúc đẩy chuyển đổi hơn 11.460 ha đất lúa kém hiệu quả sang trồng cây hàng năm, cây ăn trái, cây dược liệu, hoặc kết hợp nuôi trồng thủy sản (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn). Đồng thời, áp lực đô thị hóa, mở khu công nghiệp, phát triển hạ tầng giao thông đã làm giảm diện tích đất sử dụng cho nông nghiệp trong nhiều tỉnh vùng ven đô. Vì vậy, kịch bản chuyển cây trồng thành nghề phi nông nghiệp cũng xuất hiện ngày càng nhiều.

Nguyên nhân chuyển dịch:

- Áp lực kinh tế và lợi nhuận: Khi giá nông sản có biến động, nhiều hộ từ bỏ trồng lúa truyền thống vì lợi nhuận thấp, chuyển sang cây có giá trị cao hơn (ăn quả, cây công nghiệp) hoặc mô hình kết hợp như lúa – tôm để tăng thu nhập.

- Áp lực môi trường và biến đổi khí hậu: Ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long, xâm nhập mặn và hạn hán làm giảm hiệu quả lúa vụ khô, buộc người dân chuyển sang loại hình sản xuất chịu mặn hơn như tôm – lúa. Chính sách khuyến khích chuyển đổi: Nghị quyết 09/2000/NQ-CP cho phép chuyển đất lúa kém hiệu quả sang nuôi trồng thủy sản là một đòn bẩy chính sách (<https://microbelift.vn>).

- Cạnh tranh về đất và quy hoạch: Ở vùng đô thị hóa, giá đất tăng và nhu cầu hạ tầng, khu công nghiệp làm giảm đất nông nghiệp, buộc nông dân trong vùng ven đô phải chuyển cây trồng sang mô hình cao giá trị hoặc rút khỏi sản xuất lúa.

Có thể khẳng định rằng chuyển dịch cơ cấu cây trồng là xu hướng tất yếu dưới áp lực từ thị trường, biến đổi khí hậu và chính sách phát triển. Tuy nhiên, để chuyển dịch này đạt được tính bền vững, cần lưu ý: Không nên chuyển quá nhanh hoặc quá diện rộng mà không có quy hoạch thích nghi, để

gây thoái hóa đất hoặc mất cân bằng hệ sinh thái. Phải đảm bảo rằng cây trồng thay thế phù hợp với đất, nước và điều kiện địa phương – không chỉ vì lợi ích trước mắt. Nhà nước cần có chính sách khuyến khích, hỗ trợ kỹ thuật và giám sát để đảm bảo chuyển đổi cây trồng không dẫn đến việc sử dụng đất mất bền vững.

3.1.3. Hiệu quả kinh tế trên một đơn vị diện tích (2020 - 2023)

Theo báo cáo của Tổng cục Thống kê, giá trị sản phẩm nông, lâm, thủy sản trên 1 ha đất sản xuất nông nghiệp (gồm cả cây hàng năm, cây lâu năm và nuôi trồng thủy sản) được công bố trong các thống kê chuyên đề (*Cổng Thông Tin Điện Tử Chính Phủ*, 2025).

Trong giai đoạn 2010 - 2023, ngành nông nghiệp Việt Nam có tốc độ tăng trưởng bình quân khoảng 3,27%/năm (*theo một số báo cáo kinh tế nông nghiệp*). Năm 2023, xuất khẩu nông, lâm, thủy sản đạt hơn 53 tỷ USD, trong đó Việt Nam đạt xuất siêu khoảng 12,07 tỷ USD. Điều này cho thấy nông nghiệp không chỉ phục vụ nội địa mà còn đóng góp đáng kể vào ngoại thương. Về lao động, năm 2023 có khoảng 13,8 triệu người làm việc trong ngành nông nghiệp – thủy sản, chiếm xấp xỉ 26,9% lực lượng lao động quốc gia. Những số liệu này cho thấy ngành nông nghiệp vẫn giữ vai trò quan trọng trong nền kinh tế, song để đánh giá hiệu quả trên mỗi hecta thì cần các mẫu cụ thể ở cấp vùng, mô hình sản xuất.

Mô hình lúa – tôm (Đồng bằng sông Cửu Long / Kiên Giang). Theo nghiên cứu tại tỉnh Kiên Giang (nay là tỉnh An Giang), mô hình lúa – tôm có các chỉ tiêu như sau (<https://www.bienphong.com.vn>):

Năng suất lúa trung bình: ~ 4,55 tấn/ha/vụ; Năng suất tôm trung bình: ~ 191,5 kg/ha/vụ; Tổng doanh thu mô hình: ~ 58,07 triệu đồng/ha/vụ; Tổng chi phí: ~ 25,74 triệu đồng/ha/vụ; Lợi nhuận trung bình: ~ 32,33 triệu đồng/ha/vụ (có trường hợp cao hơn tới ~ 115,3 triệu đồng).

Ở một số tỉnh ven biển Đồng bằng sông Cửu Long, mô hình lúa – tôm hiện nay có tổng thu nhập khoảng 100 - 130 triệu đồng/ha/năm, cao gấp 3 - 4 lần so với trồng lúa chuyên canh. (<https://thiennhienmoitruong.vn/> dong-

bang-song-cuu-long-phat-huy-hieu-qua-mo-hinh-lua-tom-ket-hop.html?utm_source = chatgpt.com).

Ở Bạc Liêu, mô hình lúa – tôm được triển khai rộng rãi, với lợi nhuận bình quân từ 60 - 70 triệu đồng/ha/năm (với thu nhập từ tôm chiếm phần lớn) và thu nhập bổ sung từ cá đồng, tép tự nhiên (<https://vccimekong.com.vn>).

Một nghiên cứu khác tại Bạc Liêu cho rằng lợi nhuận mô hình lúa – tôm khoảng 90 triệu đồng/ha/năm trong các điều kiện tốt, và cao hơn 15 - 30% so với trồng lúa thuần canh (<https://vietfood.org.vn/>).

So sánh giữa mô hình công nghệ cao/kết hợp và mô hình truyền thống:

Mô hình lúa – tôm cho thấy rõ sự chênh lệch lợi nhuận/ha so với lúa thuần (1 vụ hoặc 2 - 3 vụ), nhờ thu nhập từ tôm bổ sung và tối ưu hóa sử dụng đất – nước (<https://thiennhienmoitruong.vn>).

Ở vùng đô thị hoặc vùng “peri-urban” (vùng ngoại ô giao thoa giữa khu vực đô thị và nông thôn), mô hình nông nghiệp công nghệ cao cũng cho hiệu quả cao hơn – Ví dụ, ở Hà Nội, khoảng 40% giá trị sản xuất nông nghiệp đến từ sản phẩm công nghệ cao, cho thấy tiềm năng lợi nhuận/ha cao hơn mô hình truyền thống (<https://mekongasean.vn>).

Qua các ví dụ và số liệu bước đầu, có thể nhận định:

Tăng lợi nhuận/ha: Các mô hình kết hợp như lúa – tôm, hoặc mô hình chuyển đổi cây ăn quả/ cây công nghiệp có lợi thế lợi nhuận cao hơn so với trồng lúa thuần, nếu được quản lý tốt và có điều kiện nguyên liệu/ thị trường tốt.

Sự biến động lớn: Lợi nhuận có thể dao động mạnh theo chi phí đầu vào (giống, thuốc, phân bón, năng lượng), giá sản phẩm (tôm, lúa) và điều kiện thiên nhiên (mặn, hạn, khí hậu bất thường).

Tác động của biến đổi khí hậu: Xâm nhập mặn, hạn hán, biến đổi mực nước đang gây áp lực lớn lên mô hình trồng lúa truyền thống, buộc nông dân phải chuyển đổi cây trồng hoặc mô hình sản xuất để bảo đảm hiệu quả/hecta.

Tác động của đầu tư và liên kết chuỗi: Mô hình được hỗ trợ kỹ thuật, quản lý nước tốt, liên kết thị trường (doanh nghiệp, hợp tác xã) thường đạt lợi nhuận/hecta cao hơn.

Khoảng trống dữ liệu: Không có hệ thống số liệu công bố chi tiết theo loại cây trồng và vùng (2020 - 2023), khiến việc so sánh quốc gia trở nên khó khăn.

3.2. Những thách thức và hạn chế trong sử dụng đất nông nghiệp

Mặc dù đất nông nghiệp chiếm tỷ lệ lớn trong cơ cấu sử dụng đất của Việt Nam (trên 80% diện tích tự nhiên), song thực tiễn cho thấy việc khai thác và quản lý loại tài nguyên này đang đối mặt với nhiều thách thức và hạn chế. Những vấn đề này không chỉ ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất và hiệu quả kinh tế, mà còn tác động lâu dài tới an ninh lương thực, cân bằng sinh thái và mục tiêu phát triển bền vững của quốc gia. Có thể khái quát thành bốn nhóm thách thức lớn sau:

3.2.1. Tình trạng manh mún đất đai

Việt Nam là một trong những quốc gia có đặc điểm quy mô đất nông nghiệp/hộ thấp và phân tán nhiều thửa. Theo thống kê, bình quân một hộ nông dân ở Đồng bằng sông Hồng chỉ sở hữu khoảng 0,3 - 0,5 ha đất canh tác, nhưng chia thành 4 - 6 thửa nhỏ. Sự manh mún này gây ra nhiều hệ quả:

Khó cơ giới hóa: Máy móc khó áp dụng hiệu quả trên các thửa ruộng nhỏ, không đồng đều.

Tăng chi phí sản xuất: Người dân mất nhiều thời gian, công lao động và chi phí vận chuyển giữa các thửa ruộng.

Cản trở tích tụ ruộng đất: Việc chuyển nhượng, thuê mượn đất phức tạp, thị trường quyền sử dụng đất chưa phát triển minh bạch.

Mặc dù một số địa phương đã có chính sách “Dồn điền đổi thửa”, nhưng nhìn chung tình trạng manh mún vẫn còn phổ biến, đặc biệt ở miền Bắc và miền Trung. Đây là rào cản lớn cho việc áp dụng nông nghiệp công nghệ cao và phát triển sản xuất hàng hóa quy mô lớn.

3.2.2. Thoái hóa, suy thoái đất

Thoái hóa đất là một trong những vấn đề nghiêm trọng nhất hiện nay. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020) cho biết có khoảng 12 triệu hecta đất ở Việt Nam đã và đang chịu ảnh hưởng thoái hóa ở các mức độ khác nhau, chiếm hơn 35% diện tích đất nông nghiệp. Các dạng thoái hóa phổ biến gồm:

Xói mòn, rửa trôi: Tập trung ở vùng đồi núi phía Bắc, Tây Nguyên, gây mất tầng đất mặt, giảm độ phì.

Bạc màu, nghèo dinh dưỡng: Phổ biến ở đất xám Đông Nam Bộ, đất phù sa bạc màu ở trung du.

Phèn, mặn hóa: Điển hình ở Đồng bằng sông Cửu Long với hơn 1,7 triệu hecta đất bị ảnh hưởng mặn theo mùa.

Sa mạc hóa cục bộ: Xuất hiện ở Ninh Thuận, Bình Thuận với diện tích vài chục nghìn hecta.

Nguyên nhân đến từ canh tác độc canh, lạm dụng phân bón vô cơ, hóa chất bảo vệ thực vật, chăn thả quá mức, cùng với tác động của biến đổi khí hậu. Nếu không có biện pháp phục hồi, thoái hóa đất sẽ trở thành nguy cơ dài hạn đối với an ninh lương thực.

3.2.3. Ô nhiễm đất nông nghiệp

Ô nhiễm đất ngày càng trở thành vấn đề nổi bật khi sản xuất nông nghiệp thâm canh, đô thị hóa và công nghiệp hóa gia tăng. Các dạng ô nhiễm phổ biến gồm:

Dư lượng thuốc bảo vệ thực vật và phân bón hóa học: Tại các vùng chuyên canh rau màu, nhiều nghiên cứu ghi nhận tồn lưu nitrat, photphat và thuốc trừ sâu vượt ngưỡng cho phép.

Kim loại nặng: Khu vực ven đô, làng nghề, vùng giáp khu công nghiệp có tình trạng nhiễm As, Pb, Cd, Hg trong đất.

Chất thải công nghiệp và sinh hoạt: Vùng ven đô thị lớn như Hà Nội, Thành phố Hồ Chí Minh có diện tích đất nông nghiệp bị thu hẹp và chất lượng đất giảm do nước thải chưa xử lý triệt để.

Hệ quả là không chỉ giảm năng suất cây trồng, mà còn ảnh hưởng đến chất lượng nông sản, an toàn thực phẩm và sức khỏe cộng đồng.

3.2.4. Hạn chế trong sử dụng đất theo vùng sinh thái

Việt Nam có sự đa dạng về vùng sinh thái, song việc sử dụng đất chưa thực sự phù hợp và đồng bộ:

Đồng bằng sông Cửu Long: Chuyển đổi đất lúa sang cây ăn quả hoặc nuôi thủy sản mang lại lợi nhuận cao hơn, nhưng thiếu quy hoạch tổng thể, dẫn đến rủi ro mất cân đối sinh thái và an ninh lương thực.

Tây Nguyên: Diện tích cà phê, hồ tiêu, cao su phát triển nhanh nhưng theo hướng độc canh, dẫn đến thoái hóa đất, khan hiếm nước, và phát sinh dịch bệnh.

Đông Nam Bộ: Đất nông nghiệp bị thu hẹp nhanh do áp lực đô thị hóa, phát triển công nghiệp, dẫn đến suy giảm không gian sản xuất nông nghiệp.

Miền núi phía Bắc: Canh tác nương rẫy, đốt rừng làm rẫy còn tồn tại, gây xói mòn, rửa trôi và suy giảm rừng đầu nguồn.

Những hạn chế mang tính vùng này cho thấy cần có cách tiếp cận linh hoạt, gắn với lợi thế sinh thái và định hướng phát triển bền vững của từng địa phương.

Các thách thức và hạn chế nêu trên có tính hệ thống và liên ngành. Chúng không chỉ bắt nguồn từ đặc điểm tự nhiên, mà còn gắn liền với cách thức quản lý, chính sách và hành vi xã hội. Do đó, giải pháp cho vấn đề sử dụng đất bền vững ở Việt Nam cần đồng thời giải quyết cả khía cạnh khoa học kỹ thuật (cải tạo đất, quản lý nước, canh tác hữu cơ), khía cạnh chính sách – quản lý (quy hoạch, giám sát, thị trường đất đai), và khía cạnh xã hội (nâng cao nhận thức cộng đồng, thay đổi tập quán canh tác).

3.3. Nguyên nhân của những hạn chế trong sử dụng đất nông nghiệp

3.3.1. Nguyên nhân thể chế – chính sách

Trong tiến trình đổi mới quản lý đất đai ở Việt Nam, hệ thống thể chế và chính sách về đất nông nghiệp đã có nhiều bước tiến quan trọng. Từ Luật Đất đai 1993 – lần đầu tiên ghi nhận quyền sử dụng đất là một loại tài sản có thể chuyển nhượng, thừa kế, thế chấp – đến Luật Đất đai 2013 và đặc biệt là Luật Đất đai 2024, hành lang pháp lý ngày càng mở rộng quyền của người sử dụng đất, đồng thời đề cao yêu cầu quản lý, bảo vệ tài nguyên đất trong bối cảnh phát triển bền vững. Tuy nhiên, chính những thay đổi liên tục và chưa đồng bộ của hệ thống pháp luật cũng tạo ra những khoảng trống, bất cập, tác động trực tiếp đến hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp.

Thứ nhất, sự thiếu đồng bộ trong quy hoạch và chính sách liên ngành. Mặc dù Luật Đất đai 2024 đã khẳng định nguyên tắc quy hoạch sử dụng đất phải gắn với chiến lược phát triển kinh tế – xã hội và bảo vệ môi trường, trên thực tế, tình trạng chồng chéo giữa quy hoạch đất đai với quy hoạch xây dựng, công nghiệp, hạ tầng vẫn diễn ra phổ biến. Nhiều địa phương điều chỉnh quy hoạch đất nông nghiệp tùy theo nhu cầu phát triển khu công nghiệp, đô thị mà chưa cân nhắc đầy đủ đến an ninh lương thực và sinh kế của nông dân. Ví dụ, tại vùng Đông Nam Bộ, diện tích đất lúa, đất trồng cây lâu năm bị thu hẹp nhanh chóng để nhường chỗ cho các khu công nghiệp, nhưng chưa có kế hoạch tái phân bổ hợp lý hoặc hỗ trợ chuyển đổi sinh kế. Điều này cho thấy khoảng trống trong cơ chế phối hợp giữa các ngành, các cấp trong quy hoạch và thực hiện chính sách sử dụng đất.

Thứ hai, chính sách về quản lý, sử dụng đất trồng lúa, hỗ trợ bảo vệ đất trồng lúa đã được hướng dẫn cụ thể tại Nghị định 112/2024/NĐ-CP ngày 11/9/2024 của Chính phủ quy định chi tiết về đất trồng lúa; nhưng vẫn còn mang tính hình thức, việc triển khai thực hiện còn nhiều bất cập. Trên thực tế, nhiều địa phương vẫn phê duyệt dự án chuyển đổi mục đích từ đất lúa sang công nghiệp hoặc đô thị, với lý do “phục vụ phát triển kinh tế – xã hội cấp bách”. Điều này cho thấy cơ chế ràng buộc trách nhiệm chưa đủ mạnh, dẫn đến việc các cam kết bảo vệ đất lúa dễ bị phá vỡ trước sức ép tăng trưởng

kinh tế ngắn hạn. Ở Đồng bằng sông Cửu Long, diện tích đất lúa giảm nhanh chóng trong 10 năm qua, một phần vì nông dân tự phát chuyển sang cây ăn quả, thủy sản do hiệu quả kinh tế cao hơn, nhưng phần khác vì chính sách bảo vệ đất lúa chưa đủ sức thuyết phục và hỗ trợ người dân gắn bó với sản xuất lúa bền vững.

Thứ ba, cơ chế tích tụ – tập trung ruộng đất còn thiếu rõ ràng và chưa thực sự khuyến khích. Một trong những rào cản lớn đối với phát triển nông nghiệp hiện đại ở Việt Nam là tình trạng manh mún ruộng đất. Luật Đất đai 2013 và 2024 đều có quy định khuyến khích tích tụ, tập trung đất nông nghiệp thông qua hình thức dồn điền đổi thửa, thuê – mượn đất, liên kết hợp tác xã. Tuy nhiên, trên thực tế, các chính sách này chưa tạo ra động lực mạnh mẽ để thu hút doanh nghiệp đầu tư vào nông nghiệp quy mô lớn. Việc thiếu cơ chế bảo đảm lợi ích lâu dài cho nông dân khi cho thuê đất khiến nhiều hộ e ngại, trong khi doanh nghiệp lại thiếu sự bảo hộ pháp lý vững chắc khi tích tụ đất để đầu tư. Hệ quả là quá trình tích tụ đất đai diễn ra chậm chạp, thiếu định hướng chiến lược, khiến mô hình nông nghiệp công nghệ cao, nông nghiệp chính xác chưa phát triển tương xứng với tiềm năng.

Thứ tư, các chính sách hỗ trợ phát triển nông nghiệp bền vững còn thiếu tính ổn định. Trong nhiều năm, chính sách khuyến khích chuyển đổi cơ cấu cây trồng, ứng dụng khoa học công nghệ vào sản xuất, hay phát triển nông nghiệp hữu cơ thường mang tính ngắn hạn, theo dự án. Điều này khiến nông dân không yên tâm đầu tư dài hạn, trong khi doanh nghiệp khó xây dựng chiến lược sản xuất bền vững. Chính sách tín dụng cho nông nghiệp công nghệ cao tuy đã có bước mở rộng (gói tín dụng ưu đãi từ Ngân hàng Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Ngân hàng Chính sách xã hội,...), nhưng thủ tục phức tạp và rủi ro cao vẫn là rào cản đối với nhiều chủ thể.

Có thể khẳng định rằng, những hạn chế từ thể chế và chính sách không chỉ mang tính kỹ thuật, mà phản ánh sâu sắc mâu thuẫn giữa yêu cầu phát triển kinh tế ngắn hạn và mục tiêu sử dụng đất bền vững lâu dài. Trong khi các văn bản pháp luật đã cố gắng tiếp cận theo chuẩn mực quốc tế, thì quá trình thực thi lại bộc lộ khoảng cách lớn với thực tiễn, khiến đất nông nghiệp dễ bị tổn thương trước áp lực công nghiệp hóa và đô thị hóa.

Để khắc phục, Việt Nam cần xây dựng một thể chế đất đai “đa mục tiêu”: Vừa bảo đảm quyền lợi hợp pháp và động lực đầu tư cho người sử dụng đất, vừa ràng buộc trách nhiệm Nhà nước trong bảo vệ quỹ đất nông nghiệp chiến lược. Đồng thời, phải có cơ chế phối hợp liên ngành hiệu quả giữa quy hoạch đất – nước – nông nghiệp – công nghiệp – đô thị, thay vì để mỗi lĩnh vực vận hành riêng rẽ. Chỉ khi thể chế đất đai thực sự minh bạch, đồng bộ và gắn với lợi ích dài hạn của cộng đồng, việc sử dụng đất nông nghiệp mới có thể đạt tới sự bền vững.

3.3.2. Nguyên nhân quản lý và thực thi

Một trong những nguyên nhân cơ bản dẫn đến những hạn chế trong sử dụng đất nông nghiệp ở Việt Nam chính là năng lực quản lý và thực thi pháp luật về đất đai. Mặc dù Nhà nước đã xây dựng hệ thống pháp lý tương đối đầy đủ, nhưng khâu thực hiện tại cơ sở – nơi trực tiếp gắn bó với nông dân và đất đai – lại bộc lộ nhiều yếu kém.

Thứ nhất, năng lực bộ máy quản lý đất đai còn hạn chế, đặc biệt ở cấp xã và huyện. Theo báo cáo của Bộ Tài nguyên và Môi trường, đội ngũ cán bộ địa chính xã – những người chịu trách nhiệm trực tiếp về quản lý đất nông nghiệp – nhiều nơi chưa được đào tạo bài bản về chuyên môn, kỹ năng công nghệ thông tin, GIS hay viễn thám. Hệ quả là việc theo dõi biến động sử dụng đất chủ yếu dựa vào báo cáo thủ công, thiếu tính chính xác và cập nhật. Ở nhiều địa phương, cùng một loại đất nhưng số liệu giữa báo cáo xã, huyện và tỉnh lại khác nhau, gây khó khăn cho công tác quy hoạch, giám sát và hoạch định chính sách.

Thứ hai, công tác kiểm kê, thống kê và cập nhật dữ liệu đất đai chưa kịp thời. Mặc dù Luật Đất đai 2013 và 2024 đã quy định rõ về chế độ thống kê đất đai hằng năm và kiểm kê định kỳ 5 năm, song trong thực tế, nhiều địa phương thực hiện còn hình thức. Việc chậm trễ trong cập nhật dữ liệu dẫn đến tình trạng “số liệu chết”, không phản ánh đúng thực tiễn biến động đất nông nghiệp. Chẳng hạn, tại một số tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long, diện tích đất lúa đã chuyển đổi sang nuôi trồng thủy sản hoặc cây ăn quả khá lớn, nhưng số liệu thống kê vẫn ghi nhận là đất lúa, gây sai lệch trong báo cáo và ảnh hưởng đến chính sách bảo vệ đất lúa quốc gia.

Thứ ba, ứng dụng công nghệ trong giám sát đất đai còn manh mún và cục bộ. Trong xu thế chuyển đổi số, các công cụ hiện đại như GIS, viễn thám, cơ sở dữ liệu đất đai số đã chứng minh hiệu quả trong quản lý tài nguyên đất. Tuy nhiên, thực tiễn tại Việt Nam cho thấy việc ứng dụng các công nghệ này mới chỉ diễn ra ở một số dự án thí điểm hoặc địa phương có điều kiện như Hà Nội, Thành phố Hồ Chí Minh, Bình Dương,... Ở các tỉnh miền núi, vùng sâu, vùng xa, quản lý đất vẫn dựa chủ yếu vào bản đồ giấy và hồ sơ thủ công. Điều này không chỉ làm giảm tính minh bạch, mà còn hạn chế khả năng phát hiện, xử lý kịp thời các hành vi vi phạm sử dụng đất nông nghiệp.

Thứ tư, tình trạng buông lỏng quản lý trong chuyển đổi mục đích sử dụng đất. Một trong những vấn đề nổi cộm là việc chuyển đổi đất nông nghiệp sang đất phi nông nghiệp chưa được kiểm soát chặt chẽ. Nhiều địa phương đã để xảy ra tình trạng tự ý chuyển đổi mục đích sử dụng đất hoặc hợp thức hóa sai phạm sau khi chuyển đổi. Điều này tạo ra hệ lụy lớn: quỹ đất nông nghiệp bị thu hẹp nhanh chóng, trong khi việc tái phân bổ sản xuất và hỗ trợ sinh kế cho nông dân lại không theo kịp. Hậu quả là an ninh lương thực quốc gia đứng trước nguy cơ, còn môi trường sinh thái thì bị tổn hại do mất cân bằng đất – nước – sinh thái.

Có thể thấy, nguyên nhân quản lý và thực thi không đơn thuần là vấn đề năng lực kỹ thuật, mà còn phản ánh khoảng cách giữa chính sách và thực tiễn. Một hệ thống pháp luật dù chặt chẽ đến đâu cũng sẽ trở nên hình thức nếu khâu thực hiện thiếu hiệu quả. Đặc biệt, sự phân cấp quản lý đất đai hiện nay (từ trung ương đến địa phương) đôi khi dẫn đến tình trạng “trên nóng, dưới lạnh”, khi các văn bản chính sách ban hành nhanh nhưng việc áp dụng tại cơ sở lại chậm và thiếu đồng bộ.

Để khắc phục hạn chế này, cần xây dựng một cơ chế quản lý đất đai dựa trên dữ liệu số, với hệ thống cơ sở dữ liệu đất đai quốc gia được liên thông từ trung ương đến xã. Đồng thời, cần chú trọng đào tạo, bồi dưỡng đội ngũ cán bộ quản lý đất ở cấp cơ sở, cả về kỹ năng chuyên môn lẫn công nghệ thông tin. Quan trọng hơn, việc minh bạch hóa thông tin đất đai và tăng cường giám sát cộng đồng phải trở thành nguyên tắc xuyên suốt, nhằm hạn chế tình

trạng buông lỏng quản lý và tạo động lực để người dân tham gia tích cực vào quá trình bảo vệ đất nông nghiệp.

3.3.3. Nguyên nhân kinh tế – thị trường

Bên cạnh những yếu tố thể chế và quản lý, nguyên nhân kinh tế – thị trường cũng là một trong những rào cản lớn đối với việc sử dụng đất nông nghiệp bền vững tại Việt Nam. Cơ chế vận hành của thị trường nông sản, quyền sử dụng đất và tín dụng nông nghiệp chưa thực sự ổn định, khiến người nông dân khó có điều kiện đầu tư dài hạn vào đất đai và canh tác bền vững.

Thứ nhất, thị trường nông sản thiếu ổn định và phụ thuộc vào xuất khẩu thô. Trong nhiều năm qua, giá trị gia tăng của nông nghiệp Việt Nam vẫn ở mức thấp so với tiềm năng. Các sản phẩm chủ lực như lúa gạo, cà phê, cao su, hồ tiêu... chủ yếu xuất khẩu dưới dạng thô, ít chế biến sâu. Điều này khiến nông sản dễ bị tác động bởi biến động giá cả thế giới. Ví dụ, giai đoạn 2015 - 2017, khi giá hồ tiêu tăng cao, diện tích trồng hồ tiêu ở Tây Nguyên và Đông Nam Bộ đã mở rộng ồ ạt, vượt xa quy hoạch. Nhưng chỉ vài năm sau, khi giá hồ tiêu sụt giảm mạnh, hàng loạt hộ nông dân rơi vào cảnh nợ nần, đất đai suy thoái do lạm dụng phân bón, thuốc bảo vệ thực vật,... Tình trạng “chạy theo giá” này cho thấy sự thiếu bền vững trong mối quan hệ giữa thị trường và việc sử dụng đất nông nghiệp.

Thứ hai, thị trường quyền sử dụng đất nông nghiệp chưa minh bạch. Luật Đất đai 2013 và 2024 đã công nhận quyền chuyển nhượng, cho thuê, thế chấp đất nông nghiệp, nhưng thực tế, thị trường quyền sử dụng đất vẫn vận hành chủ yếu dưới dạng phi chính thức. Nhiều giao dịch chỉ thỏa thuận bằng giấy tay, hoặc chuyển nhượng không đăng ký, dẫn đến thiếu tính pháp lý và minh bạch. Điều này không chỉ gây rủi ro cho người nông dân mà còn cản trở quá trình tích tụ và tập trung ruộng đất, vốn là điều kiện tiên quyết để hình thành các vùng sản xuất hàng hóa lớn, áp dụng cơ giới hóa và công nghệ cao.

Thứ ba, nguồn vốn đầu tư cho nông nghiệp còn hạn chế. Một trong những nguyên nhân sâu xa của tình trạng sử dụng đất kém bền vững là do người nông dân và hợp tác xã thiếu nguồn lực tài chính để đầu tư cải tạo đất, áp dụng công nghệ mới. Mặc dù Nhà nước đã có chính sách tín dụng nông

ng nghiệp, nhưng theo Ngân hàng Nhà nước (2022), tỷ lệ dư nợ tín dụng dành cho nông nghiệp chỉ chiếm khoảng 20% tổng dư nợ nền kinh tế. Thực tế, nhiều nông hộ vẫn gặp khó khăn trong việc tiếp cận vốn do thiếu tài sản thế chấp hoặc quy mô sản xuất quá nhỏ. Hệ quả là người dân buộc phải khai thác đất theo hướng “tối đa hóa ngắn hạn”, lạm dụng hóa chất để tăng năng suất tức thời, thay vì đầu tư cải tạo đất lâu dài.

Nguyên nhân kinh tế – thị trường phản ánh rõ nét mối quan hệ giữa lợi ích ngắn hạn và lợi ích dài hạn trong sử dụng đất nông nghiệp. Khi thị trường thiếu minh bạch và tín dụng hạn chế, người nông dân dễ bị cuốn vào vòng xoáy ngắn hạn, ít có động lực bảo vệ đất. Muốn hướng tới bền vững, theo quan điểm của tác giả, cần đồng thời cải thiện cả thị trường nông sản (tăng chế biến sâu, xây dựng thương hiệu), thị trường quyền sử dụng đất (minh bạch, pháp lý hóa giao dịch), và thị trường tín dụng nông nghiệp (mở rộng tín dụng xanh, hỗ trợ mô hình bền vững). Chỉ khi ba yếu tố này được cải thiện song hành thì đất nông nghiệp mới thực sự được sử dụng hiệu quả và lâu dài, góp phần đảm bảo an ninh lương thực và phát triển nông nghiệp bền vững cho Việt Nam.

3.3.4. Nguyên nhân từ tập quán và kỹ thuật canh tác

Bên cạnh các yếu tố thể chế, quản lý và thị trường, một nguyên nhân quan trọng làm hạn chế hiệu quả và tính bền vững của việc sử dụng đất nông nghiệp ở Việt Nam chính là tập quán sản xuất và trình độ kỹ thuật canh tác của nông dân. Những thói quen sản xuất lâu đời, tuy từng phù hợp với điều kiện lịch sử và kinh tế xã hội nhất định, nhưng trong bối cảnh biến đổi khí hậu, hội nhập quốc tế và yêu cầu về nông nghiệp hiện đại, nhiều tập quán đã trở thành rào cản đối với việc quản lý và khai thác đất theo hướng bền vững.

Thứ nhất, sự phổ biến của tập quán độc canh và lạm dụng hóa chất nông nghiệp. Trong nhiều vùng sản xuất, nông dân vẫn duy trì mô hình độc canh kéo dài, đặc biệt với các cây trồng chủ lực như lúa ở Đồng bằng sông Cửu Long, cà phê ở Tây Nguyên, hay hồ tiêu ở Đông Nam Bộ. Việc trồng một loại cây liên tục trên cùng diện tích đất trong thời gian dài không chỉ làm suy giảm độ phì đất, mà còn dẫn đến dịch hại phát sinh và lây lan nhanh, khiến nông dân phải gia tăng sử dụng thuốc bảo vệ thực vật và phân bón hóa học. Điều này tạo

thành vòng luẩn quẩn: đất càng bạc màu thì càng phải bón nhiều phân hóa học, càng dễ gây thoái hóa đất và ô nhiễm môi trường. Một số nghiên cứu gần đây cho thấy lượng phân bón hóa học mà nông dân Việt Nam sử dụng trên đơn vị diện tích thường cao hơn so với mức khuyến cáo của FAO từ 20 - 30%. Đây là một nguyên nhân trực tiếp làm suy giảm sức khỏe đất, đồng thời tác động tiêu cực đến chất lượng nông sản.

Thứ hai, tập quán nương rẫy và đốt rừng làm rẫy ở miền núi. Ở các vùng trung du và miền núi phía Bắc, hình thức canh tác nương rẫy du canh du cư vẫn tồn tại, dù đã giảm so với trước. Người dân thường phát, đốt rừng để lấy đất canh tác ngắn hạn, sau đó bỏ hoang khi đất bạc màu rồi chuyển sang diện tích khác. Tập quán này không chỉ làm mất rừng, suy giảm đa dạng sinh học, mà còn khiến đất dễ bị xói mòn, rửa trôi, dẫn đến thoái hóa nhanh chóng. Địa hình dốc càng làm quá trình thoái hóa diễn ra mạnh mẽ hơn, tác động tiêu cực đến cả hệ sinh thái hạ lưu qua bồi lắng và lũ quét.

Thứ ba, hạn chế trong tiếp cận và áp dụng tiến bộ khoa học – kỹ thuật. Mặc dù khoa học công nghệ nông nghiệp đã có những bước tiến lớn (giống mới năng suất cao, tưới tiết kiệm nước, canh tác bảo tồn, nông nghiệp chính xác...), song phần lớn nông hộ nhỏ lẻ vẫn khó tiếp cận hoặc chưa có điều kiện ứng dụng. Nguyên nhân không chỉ do thiếu vốn đầu tư, mà còn bởi sự hạn chế về trình độ dân trí và tri thức nông nghiệp. Nhiều nông dân có tâm lý “an toàn” khi duy trì tập quán canh tác cũ thay vì thử nghiệm kỹ thuật mới. Điều này dẫn đến khoảng cách ngày càng lớn giữa một bộ phận nông dân ứng dụng công nghệ cao với đại đa số nông hộ nhỏ lẻ canh tác theo phương thức truyền thống.

Nguyên nhân từ tập quán và kỹ thuật canh tác phản ánh mối quan hệ giữa con người và đất đai trong tiến trình lịch sử. Những tập quán từng phù hợp với nền nông nghiệp tự cung tự cấp, nay lại trở thành lực cản của một nền nông nghiệp hàng hóa hiện đại. Theo quan điểm của tác giả, để thay đổi thực trạng này không thể chỉ dựa vào áp đặt hành chính hay khuyến cáo kỹ thuật, mà cần một quá trình chuyển đổi xã hội nông thôn toàn diện. Trong đó, nâng cao tri thức nông dân, hỗ trợ vốn và hạ tầng, đồng thời phát huy vai trò của hợp tác xã và tổ chức nông dân sẽ là giải pháp then chốt. Chỉ khi nông

dân nhận thức được lợi ích dài hạn từ canh tác bền vững và có đủ điều kiện để áp dụng công nghệ, thì đất nông nghiệp mới được quản lý hiệu quả và duy trì bền vững.

3.4. Những vấn đề đặt ra trong bối cảnh hiện nay

Từ những hạn chế đã phân tích ở trên, có thể nhận thấy rằng việc sử dụng đất nông nghiệp ở Việt Nam hiện nay đang đối mặt với nhiều thách thức mang tính hệ thống. Đây không chỉ là những khó khăn trước mắt, mà còn là các vấn đề chiến lược lâu dài, có tác động trực tiếp đến an ninh lương thực, phát triển kinh tế – xã hội và bảo vệ môi trường.

Thứ nhất, nguy cơ đối với an ninh lương thực quốc gia. Việt Nam từng được coi là một trong những “vựa lúa” lớn nhất thế giới, với sản lượng gạo xuất khẩu hàng năm đứng trong nhóm 3 quốc gia hàng đầu. Tuy nhiên, quỹ đất trồng lúa đang ngày càng thu hẹp do chuyển đổi mục đích sử dụng đất và tác động của biến đổi khí hậu. Theo Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2022), diện tích đất trồng lúa đã giảm từ khoảng 4,1 triệu hecta năm 2010 xuống còn hơn 3,7 triệu hecta năm 2022. Trong khi đó, nhu cầu bảo đảm an ninh lương thực trong nước vẫn cao, nhất là trong bối cảnh thị trường gạo quốc tế biến động mạnh. Vấn đề đặt ra là làm thế nào để vừa duy trì diện tích đất lúa cần thiết, vừa phát triển đa dạng hóa sản xuất nhằm nâng cao thu nhập cho nông dân. Đây là bài toán khó và chưa có lời giải thỏa đáng, khi lợi ích kinh tế ngắn hạn thường lấn át yêu cầu bảo vệ đất lúa dài hạn.

Thứ hai, thách thức từ biến đổi khí hậu và suy giảm tài nguyên. Biến đổi khí hậu đang diễn biến ngày càng phức tạp, tác động trực tiếp đến quỹ đất nông nghiệp. Ở Đồng bằng sông Cửu Long, xâm nhập mặn đã ảnh hưởng đến khoảng 1,7 triệu hecta đất nông nghiệp, trong khi hạn hán và thiếu nước lại là vấn đề nhức nhối tại Tây Nguyên và Nam Trung Bộ. Tầng đất mặt nhiều nơi bị xói mòn và thoái hóa, làm giảm năng suất lâu dài. Thêm vào đó, nước biển dâng và lũ lụt bất thường làm gia tăng rủi ro mất đất. Nếu không có chiến lược thích ứng hiệu quả, nguy cơ mất cân bằng sinh thái và suy giảm nghiêm trọng sức tái sinh thái của đất là điều khó tránh khỏi.

Thứ ba, áp lực từ quá trình hội nhập quốc tế. Trong bối cảnh toàn cầu hóa, các tiêu chuẩn về nông sản ngày càng khắt khe: Từ yêu cầu truy xuất

nguồn gốc, kiểm soát dư lượng hóa chất, đến tiêu chuẩn về khí thải carbon và đa dạng sinh học. Điều này đòi hỏi việc sử dụng đất nông nghiệp không chỉ bảo đảm năng suất, mà còn phải gắn liền với quy trình sản xuất sạch và chứng nhận bền vững (VietGAP, GlobalGAP, hữu cơ,...). Tuy nhiên, thực tế cho thấy nhiều nông hộ nhỏ lẻ còn chưa đủ điều kiện để đáp ứng các tiêu chuẩn này, dẫn đến nguy cơ bị loại khỏi chuỗi giá trị toàn cầu. Vấn đề đặt ra là làm sao để gắn kết được hàng triệu hộ nông dân nhỏ với các yêu cầu mới của thị trường quốc tế mà vẫn bảo đảm tính công bằng xã hội.

Thứ tư, mâu thuẫn giữa phát triển kinh tế, xã hội và bảo vệ môi trường. Việc đô thị hóa và công nghiệp hóa nhanh chóng đã làm gia tăng nhu cầu chuyển đổi đất nông nghiệp sang đất phi nông nghiệp. Trong giai đoạn 2010 - 2020, mỗi năm Việt Nam mất trung bình hơn 70.000 hecta đất nông nghiệp để xây dựng khu công nghiệp, hạ tầng giao thông và khu dân cư (Tổng cục Quản lý đất đai, 2021). Mâu thuẫn giữa lợi ích phát triển kinh tế – hạ tầng và nhu cầu bảo vệ đất nông nghiệp ngày càng gay gắt, tạo ra xung đột lợi ích giữa Nhà nước, doanh nghiệp và nông dân. Nếu không có cơ chế dung hòa, nguy cơ mất cân bằng giữa ba trụ cột kinh tế – xã hội – môi trường sẽ ngày càng lớn.

Những vấn đề trên cho thấy sử dụng đất nông nghiệp bền vững ở Việt Nam hiện không chỉ là một mục tiêu kỹ thuật, mà còn là một thách thức phát triển quốc gia. Tác giả cho rằng, trong bối cảnh hiện nay, cần phải coi sử dụng đất bền vững như một “mục tiêu kép”: Vừa bảo đảm lợi ích ngắn hạn cho nông dân và nền kinh tế, vừa giữ gìn sức khỏe đất đai và môi trường cho thế hệ tương lai. Đặc biệt, sự cân bằng giữa nhu cầu hội nhập quốc tế, áp lực phát triển trong nước và yêu cầu bảo vệ tài nguyên thiên nhiên chính là điểm mấu chốt để giải quyết. Việc định hình một chiến lược quản lý đất nông nghiệp đa cấp độ – từ hộ nông dân, cộng đồng, địa phương đến quốc gia sẽ là hướng đi tất yếu để vượt qua những vấn đề đặt ra hiện nay.

3.5. Giải pháp nâng cao hiệu quả và bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp

3.5.1. Giải pháp về chính sách – pháp luật

Trong tiến trình phát triển nông nghiệp bền vững, chính sách và pháp luật đóng vai trò “khung xương sống” để định hướng, điều chỉnh và ràng buộc các hành vi sử dụng đất. Thực tiễn ở Việt Nam cho thấy, mặc dù hệ thống pháp luật đất đai đã có nhiều bước đổi mới, song vẫn tồn tại những khoảng trống, sự chồng chéo và thiếu đồng bộ trong quy định cũng như thực thi. Do đó, việc hoàn thiện chính sách – pháp luật là giải pháp then chốt nhằm nâng cao hiệu quả và tính bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp.

Thứ nhất, hoàn thiện khung pháp luật đất đai với trọng tâm bảo vệ đất nông nghiệp. Luật Đất đai 2024 đã đưa ra những quy định tiến bộ hơn so với Luật Đất đai 2013, như việc nhấn mạnh nguyên tắc sử dụng đất “Bảo vệ đất, bảo vệ môi trường, thích ứng với biến đổi khí hậu, không được lạm dụng thuốc bảo vệ thực vật, phân hóa học làm ô nhiễm, thoái hóa đất” (Khoản 3, Điều 5, Luật Đất đai 2024). Tuy nhiên, các nghị định và thông tư hướng dẫn cần tiếp tục cụ thể hóa trách nhiệm của từng chủ thể, đặc biệt là cơ chế ràng buộc trách nhiệm của chính quyền địa phương trong bảo vệ đất lúa và quản lý chuyển đổi mục đích sử dụng đất. Kinh nghiệm quốc tế (Trung Quốc, Hàn Quốc,...) cho thấy, một hệ thống pháp luật chặt chẽ về bảo vệ đất nông nghiệp, gắn với cơ chế giám sát độc lập, là công cụ hữu hiệu để hạn chế tình trạng mất đất nông nghiệp trong quá trình công nghiệp hóa và đô thị hóa.

Thứ hai, rà soát và điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất bảo đảm tính đồng bộ. Một trong những nguyên nhân dẫn đến sử dụng đất thiếu hiệu quả là do quy hoạch đất đai thiếu liên kết với quy hoạch các ngành khác như nông nghiệp, công nghiệp, giao thông và đô thị. Điều này dẫn đến tình trạng xung đột, chồng lấn, thậm chí phá vỡ quy hoạch tổng thể. Do đó, cần thiết lập cơ chế phối hợp liên ngành trong xây dựng và thực hiện quy hoạch, bảo đảm rằng quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp luôn được đặt trong mối quan hệ tổng thể với chiến lược phát triển kinh tế – xã hội quốc gia. Đồng thời, cần tăng cường công khai, minh bạch quy hoạch và lấy ý kiến rộng rãi của cộng đồng dân cư để bảo đảm tính khả thi và hạn chế tiêu cực.

Thứ ba, tạo cơ chế khuyến khích mô hình sử dụng đất bền vững. Các mô hình như lúa – tôm ở Cà Mau, lúa – cá ở An Giang, VAC và VACB ở

Đồng bằng sông Hồng, hay nông nghiệp hữu cơ và tuần hoàn phụ phẩm ở Đồng Tháp, Tây Ninh đã chứng minh hiệu quả kinh tế – xã hội – môi trường vượt trội so với mô hình canh tác truyền thống. Tuy nhiên, các mô hình này vẫn phát triển chủ yếu tự phát, chưa có cơ chế chính sách đủ mạnh để nhân rộng. Do đó, Nhà nước cần xây dựng các chính sách khuyến khích cụ thể, chẳng hạn như ưu đãi thuế, tín dụng xanh, hỗ trợ chứng nhận nông sản bền vững. Kinh nghiệm từ Liên minh châu Âu (EU) cho thấy, chính sách trợ cấp nông nghiệp gắn với tiêu chí môi trường và khí hậu (CAP – Common Agricultural Policy) là đòn bẩy mạnh mẽ để định hướng nông dân canh tác bền vững.

Thứ tư, chính sách tích tụ và tập trung đất nông nghiệp. Một trong những trở ngại lớn nhất đối với nông nghiệp hiện đại ở Việt Nam là tình trạng manh mún ruộng đất. Chính sách tích tụ và tập trung đất vì vậy cần được coi là giải pháp chiến lược. Điều này không chỉ nhằm hình thành các vùng sản xuất hàng hóa quy mô lớn, mà còn tạo điều kiện để ứng dụng cơ giới hóa, công nghệ cao và mô hình nông nghiệp thông minh. Tuy nhiên, chính sách này phải đi kèm với cơ chế bảo vệ quyền lợi của nông dân nhỏ lẻ, tránh tình trạng mất đất, bán cùng hóa hoặc tạo ra khoảng cách giàu – nghèo trong nông thôn. Một hướng đi phù hợp là phát triển các hình thức hợp tác xã kiểu mới, liên kết chuỗi giá trị để nông dân vừa có thể tham gia vào sản xuất lớn, vừa bảo đảm quyền lợi trong phân chia lợi ích.

Hoàn thiện chính sách – pháp luật về đất nông nghiệp bền vững cần dựa trên ba nguyên tắc: (i) Đảm bảo tính ràng buộc pháp lý; (ii) Tăng tính đồng bộ và liên kết liên ngành; (iii) Gắn khuyến khích kinh tế với bảo vệ môi trường. Chỉ khi có một hệ thống pháp luật minh bạch, khả thi và được thực thi nghiêm túc, đất nông nghiệp mới thực sự được quản lý và sử dụng theo hướng bền vững.

3.5.2. Giải pháp về quản lý

Nếu chính sách – pháp luật được coi là khung thể chế, thì quản lý lại là khâu triển khai cụ thể, quyết định mức độ hiệu quả của việc sử dụng đất nông nghiệp bền vững. Thực tiễn ở Việt Nam cho thấy, dù hệ thống pháp luật

ngày càng hoàn thiện, nhưng khâu quản lý tại cơ sở vẫn còn nhiều bất cập, hạn chế dẫn đến tình trạng “chính sách tốt nhưng thực thi chưa hiệu quả”. Do đó, nâng cao năng lực quản lý và cải thiện công cụ giám sát đất đai là một giải pháp trọng tâm.

Thứ nhất, nâng cao năng lực quản lý đất đai ở cấp cơ sở. Ở nhiều xã, phường – nơi trực tiếp quản lý phần lớn đất nông nghiệp – đội ngũ cán bộ địa chính còn thiếu kỹ năng và công cụ hỗ trợ hiện đại. Hệ quả là số liệu thống kê, kiểm kê đất đai chưa phản ánh đúng thực tế, gây khó khăn cho công tác quy hoạch và giám sát. Cần có chương trình đào tạo định kỳ, bồi dưỡng chuyên môn và kỹ năng công nghệ thông tin cho cán bộ quản lý đất, đồng thời xây dựng cơ chế đánh giá, khen thưởng và xử lý trách nhiệm rõ ràng. Một cơ sở dữ liệu đất đai chính xác và cập nhật sẽ là nền tảng để quản lý hiệu quả, hạn chế tình trạng chồng chéo và sai lệch số liệu.

Thứ hai, ứng dụng công nghệ GIS và viễn thám để giám sát đất đai. Trong bối cảnh chuyển đổi số, việc giám sát biến động đất đai không thể chỉ dựa vào báo cáo thủ công. Công nghệ GIS và viễn thám cho phép quan sát, phát hiện sớm các biến động sử dụng đất như chuyển đổi mục đích, suy thoái hoặc xói mòn. Ví dụ, nhiều dự án ở Đồng bằng sông Cửu Long đã sử dụng ảnh vệ tinh để xác định diện tích lúa – tôm, từ đó điều chỉnh quy hoạch và hỗ trợ nông dân. Đây là minh chứng cho thấy, ứng dụng công nghệ sẽ giúp quản lý đất không chỉ chính xác hơn, mà còn tiết kiệm chi phí và nâng cao tính minh bạch.

Thứ ba, cải thiện quản lý quyền sử dụng đất và giảm manh mún. Một trong những hạn chế lớn của đất nông nghiệp Việt Nam là tình trạng manh mún, phân tán, khiến việc cơ giới hóa và ứng dụng công nghệ cao gặp khó khăn. Do đó, cần đẩy mạnh cấp đổi Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất (GCNQSDĐ) để đảm bảo tính pháp lý rõ ràng, từ đó tạo điều kiện thuận lợi cho tích tụ, tập trung đất. Bên cạnh đó, khuyến khích thành lập hợp tác xã kiểu mới, doanh nghiệp nông nghiệp, giúp nông dân nhỏ lẻ có thể liên kết, cùng tham gia chuỗi giá trị mà vẫn bảo đảm quyền lợi cá nhân. Kinh nghiệm từ Nhật Bản và Hàn Quốc cho thấy, hợp tác xã nông nghiệp là công cụ hữu hiệu để vừa duy trì tính cộng đồng, vừa phát triển sản xuất quy mô lớn.

Thứ tư, tăng cường thanh tra, kiểm tra và xử lý vi phạm. Một trong những nguyên nhân làm suy giảm quỹ đất nông nghiệp là tình trạng chuyển đổi mục đích sử dụng đất thiếu kiểm soát. Do đó, cần tăng cường công tác thanh tra, kiểm tra định kỳ, đồng thời xử lý nghiêm minh các trường hợp vi phạm. Bên cạnh chế tài pháp luật, cần kết hợp với cơ chế giám sát cộng đồng, trao quyền cho người dân tham gia theo dõi quá trình sử dụng đất tại địa phương. Đây là giải pháp vừa tăng tính minh bạch, vừa phát huy vai trò của cộng đồng trong bảo vệ tài nguyên đất.

Quản lý đất nông nghiệp bền vững không chỉ là vấn đề kỹ thuật hành chính, mà còn là bài toán quản trị phát triển. Theo quan điểm của tác giả, một hệ thống quản lý hiệu quả cần hội tụ ba yếu tố: (i) Dữ liệu chính xác và cập nhật; (ii) Ứng dụng công nghệ hiện đại; (iii) Sự tham gia của cộng đồng và hợp tác xã. Chỉ khi hội đủ những điều kiện này, việc quản lý đất mới thoát khỏi tình trạng hình thức, trở thành công cụ thực sự thúc đẩy sử dụng đất nông nghiệp hiệu quả và bền vững.

3.5.3. Giải pháp về kinh tế – thị trường

Trong bối cảnh hội nhập quốc tế và toàn cầu hóa nông sản, thị trường trở thành yếu tố quyết định tính bền vững của việc sử dụng đất nông nghiệp. Nếu đất đai được quản lý tốt nhưng sản phẩm nông nghiệp làm ra không tìm được đầu ra ổn định, người nông dân vẫn khó duy trì canh tác bền vững. Ngược lại, một thị trường minh bạch, hiệu quả và có tính dự báo sẽ tạo động lực để nông dân và doanh nghiệp đầu tư dài hạn vào đất, cải tạo đất và nâng cao giá trị sử dụng đất. Vì vậy, giải pháp về kinh tế – thị trường có vai trò trung tâm trong chuỗi chính sách thúc đẩy sử dụng đất nông nghiệp bền vững.

Thứ nhất, phát triển chuỗi giá trị nông sản gắn sản xuất với chế biến và tiêu thụ. Hiện nay, phần lớn nông sản của Việt Nam vẫn xuất khẩu ở dạng thô hoặc sơ chế, làm giảm đáng kể giá trị gia tăng trên mỗi đơn vị diện tích đất. Theo Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2023), tỷ lệ nông sản được chế biến sâu mới đạt khoảng 20 - 25%, thấp hơn nhiều so với Thái Lan hay Trung Quốc. Hệ quả là dù sản lượng lớn, giá trị thu về trên mỗi hecta đất vẫn còn thấp. Do đó, việc phát triển các chuỗi giá trị khép kín – từ sản xuất đến chế biến, phân phối và xuất khẩu – là giải pháp then chốt. Các mô hình

liên kết sản xuất gắn với nhà máy chế biến (ví dụ: Chuối sản xuất – chế biến – xuất khẩu cà phê ở Đắk Lắk hay chuối trái cây ở Tiền Giang) đã chứng minh rằng giá trị sử dụng đất được nâng cao rõ rệt khi có sự tham gia của công nghiệp chế biến và logistics hiện đại.

Thứ hai, khuyến khích doanh nghiệp liên kết với nông dân thông qua hợp đồng bao tiêu. Một trong những rủi ro lớn nhất của nông dân là phụ thuộc vào giá cả thị trường, dễ rơi vào tình trạng “được mùa mất giá”. Hợp đồng bao tiêu sản phẩm giữa doanh nghiệp và nông dân là giải pháp hiệu quả để giảm rủi ro này. Tuy nhiên, hiện nay hình thức này mới phát triển ở một số ngành hàng như sữa (Vinamilk, TH True Milk,...), mía đường hoặc lúa gạo ở Đồng bằng sông Cửu Long, trong khi các ngành khác vẫn còn rời rạc. Cần có cơ chế pháp lý rõ ràng để khuyến khích doanh nghiệp trở thành đối tác tin cậy của nông dân, vừa bảo đảm lợi nhuận ổn định cho hộ nông dân, vừa tạo nguồn cung ổn định cho doanh nghiệp.

Thứ ba, hỗ trợ tín dụng nông nghiệp, đặc biệt là tín dụng xanh. Một trong những rào cản lớn nhất đối với nông dân là khó tiếp cận vốn vay để đầu tư vào mô hình canh tác bền vững. Mặc dù hệ thống ngân hàng thương mại đã có chương trình cho vay nông nghiệp, nhưng điều kiện vay vốn còn khắt khe, nhất là về tài sản thế chấp. Do đó, cần phát triển tín dụng xanh, ưu tiên cho các mô hình giảm phát thải, tiết kiệm tài nguyên, bảo tồn đa dạng sinh học (như nông nghiệp hữu cơ, tuần hoàn phụ phẩm, hệ thống lúa – tôm). Kinh nghiệm từ nhiều quốc gia cho thấy, tín dụng xanh không chỉ hỗ trợ tài chính mà còn tạo động lực để nông dân thay đổi tập quán canh tác theo hướng bền vững.

Thứ tư, xây dựng thương hiệu, nhãn hiệu tập thể và chỉ dẫn địa lý cho nông sản. Một đơn vị đất nông nghiệp chỉ thực sự mang lại giá trị cao khi sản phẩm từ đất đó có thương hiệu và uy tín trên thị trường. Thực tế cho thấy, nhiều sản phẩm nông sản Việt Nam như vải thiều Lục Ngạn, cà phê Buôn Ma Thuột, gạo ST25... đã khẳng định được vị thế nhờ chỉ dẫn địa lý hoặc thương hiệu tập thể, từ đó nâng cao giá trị gấp nhiều lần so với sản xuất không có thương hiệu. Tuy nhiên, số lượng sản phẩm được bảo hộ chỉ dẫn địa lý hiện nay vẫn còn hạn chế, và công tác quảng bá còn yếu. Do đó, cần tăng cường

hỗ trợ đăng ký chỉ dẫn địa lý, nhãn hiệu tập thể, kết hợp với xây dựng chiến lược marketing quốc tế, để mỗi hecta đất nông nghiệp không chỉ cho ra sản phẩm, mà còn là “giá trị thương hiệu” được công nhận trong và ngoài nước.

Giải pháp kinh tế – thị trường cần được xem là đòn bẩy trực tiếp để gắn sử dụng đất nông nghiệp với lợi ích bền vững. Nếu chỉ chú trọng quản lý và chính sách mà bỏ qua thị trường, nông dân sẽ vẫn bị cuốn vào vòng xoáy ngắn hạn, khai thác đất thiếu bền vững. Ngược lại, khi thị trường ổn định, minh bạch và tạo ra giá trị gia tăng cao, người nông dân sẽ có động lực mạnh mẽ để đầu tư cải tạo đất, áp dụng công nghệ và duy trì sản xuất lâu dài.

3.5.4. Giải pháp về khoa học – công nghệ

Khoa học và công nghệ là trụ cột không thể thiếu để hướng tới sử dụng đất nông nghiệp bền vững. Trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0, những tiến bộ về công nghệ thông tin, sinh học, trí tuệ nhân tạo và mô hình hóa đang mở ra cơ hội mới cho việc quản lý và khai thác đất đai một cách thông minh, tiết kiệm và thích ứng với biến đổi khí hậu. Nếu coi chính sách – pháp luật là nền tảng thể chế, quản lý là công cụ điều hành, kinh tế – thị trường là động lực, thì khoa học – công nghệ chính là đòn bẩy để nâng cao hiệu quả và bảo vệ tài nguyên đất về lâu dài.

Thứ nhất, ứng dụng nông nghiệp chính xác và nông nghiệp số. Nông nghiệp chính xác (Precision Agriculture) dựa trên việc sử dụng cảm biến, định vị GPS, máy bay không người lái (drone) và trí tuệ nhân tạo (AI) để quản lý đồng ruộng ở mức chi tiết từng ô thửa. Công nghệ này giúp tối ưu hóa lượng phân bón, nước tưới và thuốc bảo vệ thực vật, qua đó giảm chi phí đầu vào, hạn chế ô nhiễm và bảo vệ độ phì của đất. Ví dụ, nhiều mô hình thí điểm ở Đồng bằng sông Cửu Long đã sử dụng drone phun thuốc trừ sâu, không chỉ tiết kiệm 30 - 40% lượng thuốc mà còn giảm ô nhiễm môi trường. Nông nghiệp số, với sự hỗ trợ của Big Data và IoT, còn cho phép dự báo sâu bệnh, thời tiết và nhu cầu thị trường, giúp nông dân chủ động trong sản xuất. Đây là bước đi tất yếu để nông nghiệp Việt Nam thoát khỏi mô hình sản xuất truyền thống, tiến tới quản lý đất đai theo hướng thông minh và bền vững.

Thứ hai, nghiên cứu và phát triển giống cây trồng thích ứng biến đổi khí hậu. Biến đổi khí hậu với biểu hiện hạn hán, xâm nhập mặn và nhiệt độ cực

đoạn đang làm giảm sức tái sinh thái của đất. Do đó, việc chọn tạo giống cây trồng chịu hạn, chịu mặn và thích ứng khí hậu là giải pháp khoa học thiết thực. Các viện nghiên cứu trong nước như Viện Lúa Đồng bằng sông Cửu Long đã lai tạo nhiều giống lúa chịu mặn (OM5451, ST25) có khả năng duy trì năng suất trên đất bị ảnh hưởng mặn. Tương tự, một số giống cà phê ghép ở Tây Nguyên đã chứng minh khả năng thích ứng tốt hơn với điều kiện khan hiếm nước. Phát triển giống cây trồng phù hợp không chỉ giúp duy trì năng suất mà còn kéo dài tuổi thọ đất, giảm áp lực khai thác quá mức.

Thứ ba, tăng cường sử dụng công nghệ sinh học để bảo vệ và phục hồi độ phì đất. Sự lạm dụng phân bón hóa học đã khiến đất ngày càng chai cứng và suy giảm hữu cơ. Công nghệ sinh học mang đến các giải pháp thay thế, như phân vi sinh cố định đạm, chế phẩm vi sinh phân giải lân hoặc phân hủy chất hữu cơ, góp phần duy trì cân bằng dinh dưỡng đất. Đồng thời, công nghệ phytoremediation (xử lý ô nhiễm đất bằng thực vật) đã được áp dụng để khử kim loại nặng và hóa chất tồn dư ở một số vùng đất ô nhiễm, mở ra triển vọng lớn cho việc phục hồi đất thoái hóa. Việc nhân rộng sử dụng chế phẩm hữu cơ – sinh học chính là một hướng đi quan trọng để vừa nâng cao năng suất, vừa duy trì tính bền vững của hệ sinh thái đất.

Thứ tư, phát triển các hệ thống mô hình hóa để dự báo thoái hóa đất và xây dựng kịch bản sử dụng đất bền vững. Các công cụ mô hình hóa như DSSAT (mô phỏng tăng trưởng cây trồng), RUSLE (tính toán xói mòn đất) hay SMART (mô phỏng biến động sử dụng đất) đã chứng minh giá trị lớn trong việc dự báo nguy cơ thoái hóa đất và hỗ trợ hoạch định chính sách. Ở Việt Nam, nhiều nghiên cứu tại Tây Nguyên và Bắc Trung Bộ đã ứng dụng RUSLE để xác định các khu vực có nguy cơ xói mòn cao, từ đó đề xuất giải pháp canh tác bảo tồn. Đây là những công cụ khoa học có thể tích hợp vào quy hoạch và quản lý đất nông nghiệp, giúp chuyển từ quản lý bị động sang quản lý chủ động và phòng ngừa.

Khoa học – công nghệ không chỉ là giải pháp hỗ trợ, mà là yếu tố quyết định cho sự đột phá trong sử dụng đất bền vững. Tuy nhiên, thách thức lớn nhất hiện nay là làm sao để các công nghệ tiên tiến không chỉ dừng ở các mô hình thí điểm, mà có thể phổ biến đến hàng triệu hộ nông dân nhỏ lẻ. Điều này đòi hỏi sự kết hợp giữa chính sách khuyến khích, đào tạo nhân lực, và

phát triển dịch vụ công nghệ nông nghiệp. Chỉ khi khoa học – công nghệ được “xã hội hóa” và hòa nhập vào đời sống sản xuất nông thôn, đất nông nghiệp mới thực sự được quản lý và khai thác theo hướng bền vững.

3.5.5. Giải pháp gắn với địa phương điển hình

Một trong những nguyên tắc quan trọng của sử dụng đất nông nghiệp bền vững là không thể áp dụng một công thức chung cho mọi vùng, mà phải xuất phát từ điều kiện sinh thái – kinh tế – xã hội đặc thù của từng địa phương. Mỗi vùng nông nghiệp của Việt Nam đều có lợi thế so sánh cũng như những thách thức riêng, từ đó đòi hỏi các giải pháp khác biệt, mang tính “địa phương hóa” nhưng đồng thời gắn với tầm nhìn quốc gia.

Đồng bằng sông Cửu Long: Đây là “vựa lúa” và “vựa thủy sản” của cả nước, nhưng cũng là vùng dễ tổn thương nhất trước biến đổi khí hậu, đặc biệt là xâm nhập mặn và hạn hán. Giải pháp bền vững cho vùng này không chỉ dừng ở việc phát triển các mô hình canh tác kết hợp như lúa – tôm, lúa – cá, mà còn phải đi kèm với quy hoạch thủy lợi hợp lý để quản lý nước ngọt – mặn – lợ. Thực tiễn ở Cà Mau và Kiên Giang (nay là An Giang) đã chứng minh rằng mô hình lúa – tôm vừa tăng thu nhập cho nông dân, vừa giảm rủi ro môi trường so với độc canh lúa. Tuy nhiên, nguy cơ chuyển đổi đất lúa tự phát, không theo quy hoạch, đang tạo ra sự mất cân đối trong cơ cấu sản xuất. Do đó, giải pháp cần thiết là kiểm soát chặt chẽ quá trình chuyển đổi đất lúa, đồng thời khuyến khích các mô hình tuần hoàn, kết hợp sinh thái gắn với thích ứng biến đổi khí hậu.

Tây Nguyên: Đây là vùng trọng điểm cây công nghiệp dài ngày (cà phê, hồ tiêu, cao su,...), song mô hình độc canh kéo dài đã dẫn đến thoái hóa đất, cạn kiệt nguồn nước và biến động giá cả thị trường. Một giải pháp chiến lược là tái cơ cấu cây công nghiệp, từng bước giảm phụ thuộc vào độc canh cà phê – hồ tiêu, thay bằng đa dạng hóa cây trồng (cà phê chè, mắc ca, cây ăn quả) kết hợp mô hình nông – lâm kết hợp. Ngoài ra, xây dựng hệ thống tưới tiết kiệm nước (drip irrigation, sprinkler) là yêu cầu cấp thiết, bởi theo thống kê, nhiều diện tích cà phê ở Đắk Lắk, Gia Lai phải đối mặt với nguy cơ suy giảm năng suất do thiếu nước tưới. Giải pháp này vừa giúp tiết kiệm tài nguyên nước, vừa duy trì độ phì đất và giảm áp lực môi trường.

Vùng Đông Nam Bộ: Đây là khu vực có tốc độ đô thị hóa và công nghiệp hóa nhanh, gây áp lực lớn lên quỹ đất nông nghiệp. Tuy nhiên, chính sự phát triển kinh tế – xã hội lại mở ra cơ hội cho nông nghiệp công nghệ cao và các mô hình đặc thù như VACB, nuôi chim yến, trồng nấm,... Tây Ninh, với lợi thế vị trí gần Thành phố Hồ Chí Minh, đã hình thành nhiều trang trại rau quả ứng dụng công nghệ cao và mô hình VACB gắn với biogas. Song song đó, tiềm năng từ kinh tế chim yến và sản xuất nấm dược liệu (linh chi, đông trùng hạ thảo) cho thấy sự đa dạng hóa sinh kế trên đất nông nghiệp. Vấn đề đặt ra là cần có cơ chế kiểm soát quá trình chuyển đổi đất nông nghiệp sang phi nông nghiệp (khu công nghiệp, đô thị), bảo đảm hài hòa giữa phát triển công nghiệp và duy trì an ninh lương thực, an ninh sinh thái.

Miền núi phía Bắc: Đặc thù vùng này là đất dốc, manh mún, thường xuyên chịu tác động của xói mòn và thoái hóa. Nhiều nơi vẫn duy trì tập quán nương rẫy, đốt rừng làm rẫy, gây suy giảm độ che phủ rừng và thoái hóa đất. Do đó, giải pháp trọng tâm phải là khuyến khích canh tác bền vững trên đất dốc, thông qua các mô hình nông – lâm kết hợp, trồng cây lâu năm xen canh cây ngắn ngày, luân canh hợp lý. Đồng thời, cần chính sách hỗ trợ nông hộ chuyển từ nương rẫy sang canh tác định cư, gắn với việc nâng cao dân trí, chuyển giao tiến bộ kỹ thuật, và đặc biệt là bảo tồn tri thức bản địa. Những mô hình trồng cây ăn quả trên đất dốc tại Sơn La hay canh tác chè kết hợp cây phân xanh ở Thái Nguyên đã cho thấy hướng đi phù hợp.

Có thể thấy, giải pháp bền vững chỉ thực sự phát huy khi được thiết kế phù hợp với điều kiện đặc thù của từng vùng. Trong khi Đồng bằng sông Cửu Long cần quản lý nước và đa dạng hóa sinh kế, Tây Nguyên cần chống thoái hóa đất và đa dạng hóa cây công nghiệp, thì Đông Nam Bộ chú trọng kiểm soát đô thị hóa và phát triển nông nghiệp công nghệ cao, còn miền núi phía Bắc cần giải quyết bài toán nương rẫy và sinh kế trên đất dốc. Như vậy, chiến lược sử dụng đất bền vững của Việt Nam không thể chỉ nhìn từ “trung ương xuống”, mà phải kết hợp “từ dưới lên”, tức là gắn với thực tiễn địa phương, có sự tham gia trực tiếp của cộng đồng nông dân. Đây là chìa khóa để biến các chủ trương chính sách thành thực tiễn hiệu quả, góp phần bảo vệ lâu dài nguồn tài nguyên đất nông nghiệp của quốc gia.

3.5.6. Giải pháp nâng cao nhận thức cộng đồng và đào tạo nguồn nhân lực

Một trong những thách thức lớn nhất đối với việc triển khai sử dụng đất nông nghiệp bền vững tại Việt Nam không nằm ở khía cạnh kỹ thuật hay chính sách đơn thuần, mà chính là nhận thức của cộng đồng và chất lượng nguồn nhân lực nông nghiệp. Bởi lẽ, dù có chính sách tốt hay công nghệ hiện đại, nếu nông dân – chủ thể trực tiếp sử dụng đất – chưa hiểu đúng và chưa sẵn sàng thay đổi, thì mọi nỗ lực sẽ chỉ dừng lại ở quy hoạch và văn bản. Do vậy, nâng cao nhận thức và đào tạo nguồn nhân lực không chỉ là giải pháp hỗ trợ, mà phải được coi là giải pháp nền tảng trong chiến lược phát triển bền vững đất nông nghiệp.

Thứ nhất, đẩy mạnh công tác tuyên truyền và giáo dục cộng đồng. Nhiều khảo sát tại Đồng bằng sông Cửu Long, Tây Nguyên và miền núi phía Bắc cho thấy không ít nông dân vẫn quan niệm đất là “tài nguyên vô tận”, dẫn đến việc lạm dụng phân bón hóa học, khai thác đất dốc không biện pháp bảo tồn, hay đốt phụ phẩm gây ô nhiễm. Thực tiễn này phản ánh khoảng trống lớn về nhận thức môi trường. Do đó, cần xây dựng các chương trình truyền thông trực quan, dễ hiểu, nhấn mạnh mối liên hệ giữa đất – sinh kế – môi trường – sức khỏe con người. Các phong trào “Nông dân bảo vệ đất”, “Xanh hóa đồng ruộng”, nếu được triển khai ở quy mô cộng đồng, có thể trở thành động lực thay đổi tập quán sản xuất.

Thứ hai, đào tạo và tập huấn kỹ thuật canh tác bền vững cho nông dân. Các khóa tập huấn cần hướng dẫn cụ thể về bón phân cân đối NPK, sử dụng phân hữu cơ và chế phẩm vi sinh, quản lý đất dốc bằng nông lâm kết hợp, hay áp dụng canh tác hữu cơ – tuần hoàn. Ví dụ, mô hình canh tác hữu cơ tại Lâm Đồng đã cho thấy khả năng tăng thu nhập 20 - 30% nhờ tiết kiệm chi phí đầu vào và bán sản phẩm giá cao. Ở miền núi phía Bắc, tập huấn kỹ thuật trồng cây phân xanh, làm ruộng bậc thang, kết hợp trồng cây lâu năm trên đất dốc đã giúp giảm đáng kể tình trạng xói mòn. Như vậy, đào tạo phải gắn liền với thực tiễn địa phương, lấy “học qua làm” làm phương châm.

Thứ ba, nâng cao năng lực đội ngũ cán bộ quản lý và kỹ sư nông nghiệp. Trong bối cảnh chuyển đổi số và cách mạng công nghiệp 4.0, cán bộ

quản lý đất đai không chỉ cần am hiểu pháp luật, mà còn phải thành thạo công nghệ như GIS, viễn thám, phân tích mô hình hóa (DSSAT, RUSLE, AHP–MCE,...) để theo dõi, dự báo và quy hoạch sử dụng đất. Đồng thời, hệ thống đào tạo đại học và cao đẳng nông nghiệp cần gắn chặt hơn với nhu cầu địa phương, tạo ra đội ngũ kỹ sư nông nghiệp có khả năng tư vấn trực tiếp cho nông dân, thay vì chỉ đào tạo hàn lâm. Điều này cũng phù hợp với định hướng của Chính phủ về chuyển đổi số trong nông nghiệp.

Thứ tư, hình thành mạng lưới chia sẻ tri thức cộng đồng. Thực tiễn cho thấy, một nông dân thay đổi cách làm sẽ khó thuyết phục cả cộng đồng, nhưng nếu một hợp tác xã hay một câu lạc bộ nông dân cùng thay đổi, thì sức lan tỏa sẽ rất mạnh mẽ. Các mô hình như câu lạc bộ “3 giảm 3 tăng”, “1 phải 5 giảm” ở Đồng bằng sông Cửu Long, hay mô hình hội thảo thôn/xã về nông nghiệp hữu cơ tại Nam Định, đã chứng minh rằng việc lan tỏa tri thức qua mạng lưới cộng đồng hiệu quả hơn nhiều so với chỉ tuyên truyền từ trên xuống. Vì vậy, cần khuyến khích sự hình thành các mạng lưới học tập cộng đồng, nơi nông dân trao đổi kinh nghiệm, cùng nhau thử nghiệm và nhân rộng các thực hành canh tác bền vững.

Trong quản lý đất đai, yếu tố con người luôn giữ vai trò trung tâm. Một chính sách tốt có thể định hướng, một công nghệ hiện đại có thể hỗ trợ, nhưng nếu thiếu sự thay đổi từ nhận thức đến hành động của cộng đồng, thì tính bền vững sẽ khó đạt được. Bởi vậy, việc đầu tư cho giáo dục – đào tạo không chỉ là giải pháp ngắn hạn để giải quyết hạn chế kỹ thuật, mà còn là giải pháp lâu dài để xây dựng một nền văn hóa canh tác bền vững, nơi đất đai được coi là tài sản quý giá cần gìn giữ cho thế hệ mai sau.

3.6. Tổng quan các công trình nghiên cứu thực tiễn về sử dụng đất nông nghiệp bền vững tại Việt Nam

3.6.1. Tổng quan các nghiên cứu và dự án thực tiễn tại Việt Nam

Trong hơn hai thập kỷ qua, nhiều dự án và đề tài đã tập trung nghiên cứu, đánh giá, và ứng dụng các mô hình sử dụng đất nông nghiệp bền vững ở Việt Nam. Nổi bật có các dự án FAO–UNDP như: VIE/01/014 – Sustainable Land Management Project và VIE/10/001 – Strengthening Land Degradation Neutrality Framework giai đoạn 2015 - 2023, phối hợp cùng Bộ Tài nguyên

và Môi trường, triển khai ở các tỉnh Ninh Thuận, Bình Thuận, Gia Lai và Đắk Nông.

Các dự án này đã áp dụng khung đánh giá FAO (1976) và mô hình DPSIR để theo dõi quá trình thoái hóa đất, đồng thời thử nghiệm mô hình nông nghiệp thích ứng khí hậu và quản lý đất hiệu quả.

Tại Việt Nam, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn cũng đã triển khai nhiều chương trình “Phát triển nông nghiệp bền vững, nông nghiệp hữu cơ” giai đoạn 2018 - 2025. Trong đó, các mô hình canh tác lúa – tôm (Cà Mau, Bạc Liêu), lúa – cá (An Giang), và hệ thống VACB (Đồng Tháp, Cần Thơ) được xem là điển hình cho sản xuất nông nghiệp tuần hoàn và giảm phát thải khí nhà kính. Các mô hình này vừa nâng cao hiệu quả kinh tế (tăng thu nhập 1,3 - 1,8 lần so với độc canh lúa) vừa cải thiện chất lượng đất nhờ chu trình khép kín dinh dưỡng.

3.6.2. Các mô hình ứng dụng và kinh nghiệm điển hình

Mô hình canh tác lúa – tôm, lúa – cá: Áp dụng tại Đồng bằng sông Cửu Long từ năm 2000 đến nay, được FAO và WB ghi nhận là mô hình “nông nghiệp đa giá trị”. Đất sau vụ tôm được rửa mặn tự nhiên giúp giảm nguy cơ phèn hóa, đồng thời tăng hàm lượng hữu cơ.

Mô hình VACB (Vườn – Ao – Chuồng – Biogas): Phổ biến tại Đồng bằng sông Hồng và Đồng bằng sông Cửu Long, thúc đẩy tái sử dụng phụ phẩm nông nghiệp, giảm phát thải CH₄, đồng thời cải thiện độ phì đất.

Mô hình nông – lâm kết hợp (Agroforestry): Áp dụng tại Tây Nguyên (Đắk Lắk, Gia Lai), kết hợp cây công nghiệp lâu năm (cà phê, hồ tiêu) với cây che phủ và cây lương thực, góp phần bảo vệ đất dốc và chống xói mòn.

Mô hình nông nghiệp công nghệ cao và hữu cơ: Tập trung ở Lâm Đồng (Đà Lạt), Hà Nam, Tây Ninh; Ứng dụng IoT, nhà kính, cảm biến ẩm, phân tích dữ liệu lớn (Big Data) trong quản lý đất và nước.

Mô hình sử dụng đất thích ứng khí hậu (Resilient Land Use): Đề xuất trong luận án Nguyễn Bích Ngọc (2021), ứng dụng chỉ số SPI và DEM để

phân vùng rủi ro hạn - ngập, hỗ trợ chuyển đổi cơ cấu cây trồng phù hợp tại Thừa Thiên Huế.

3.6.3. Kinh nghiệm thực tiễn từ các địa phương

- Tây Ninh: Theo luận án Trương Công Phú (2023), ứng dụng khung DPSIR–AHP–GIS để đánh giá tính bền vững của 4 loại hình đất (lúa – màu, khoai mì, cao su, mía). Kết quả chỉ ra diện tích bền vững cao tập trung ở vùng trung tâm, nơi có đầu tư hạ tầng và chính sách tích tụ đất hợp lý.

- Đồng Tháp: Theo Nguyễn Hữu Quang (2022), chỉ số SQI trung bình đạt 0,72, phản ánh điều kiện đất tương đối tốt, tuy nhiên cần kiểm soát việc canh tác ba vụ lúa để tránh thoái hóa.

- Ninh Bình – Hà Nam: Nguyễn Đức Thành (2024) phát hiện dấu hiệu tích lũy kim loại nặng (Cu, Pb, Cd) tại vùng chuyên canh rau, đề xuất quy hoạch lại vùng sản xuất và cải tạo đất bằng vật liệu sinh học.

- An Giang: Báo cáo 2020 chỉ ra diện tích đất ô nhiễm 767,5 ha (0,22% diện tích tự nhiên), tập trung tại khu công nghiệp và làng nghề, kiến nghị phục hồi bằng biện pháp sinh học (Bioremediation).

- Tây Nguyên: Theo Lê Thị Cẩm Vân (2023), đất cây công nghiệp tăng 12,5% giai đoạn 2010 - 2020, song đi kèm nguy cơ suy thoái đất dốc. Đề xuất tăng tỷ lệ cây che phủ và luân canh hợp lý.

- Bắc Kạn: Báo cáo điều tra 2021 cho thấy diện tích thoái hóa nhẹ chiếm 15,4%, tập trung vùng đất dốc trồng ngô, cần áp dụng mô hình nông – lâm kết hợp.

3.6.4. Nhận xét, khoảng trống và định hướng thực tiễn

Nhận xét:

Các nghiên cứu và mô hình thực tiễn tại Việt Nam đã thể hiện sự đa dạng về quy mô và phương pháp, kết hợp tốt giữa yếu tố kinh tế – xã hội – môi trường. Hầu hết các mô hình (lúa – tôm, VACB, Agroforestry (nông lâm kết hợp)) đều mang lại hiệu quả kép: Tăng năng suất và bảo vệ tài nguyên đất. Tuy nhiên, phạm vi ứng dụng còn rời rạc, thiếu cơ chế theo dõi, đánh giá thường xuyên.

Khoảng trống:

- Thiếu cơ sở dữ liệu quốc gia thống nhất về đất nông nghiệp bền vững.
- Chưa có quy trình chuẩn về đo lường “sức khỏe đất” và “chất lượng đất” trên toàn quốc.
- Thiếu liên kết giữa quy hoạch sử dụng đất và mô hình nông nghiệp tuần hoàn, xanh.
- Hạn chế trong chuyển giao công nghệ GIS – IoT cho cấp huyện, xã.

Định hướng:

1. Xây dựng mạng lưới giám sát đất nông nghiệp bền vững cấp quốc gia.
2. Chuẩn hóa bộ chỉ số SQI – ESI – LQI và quy trình đánh giá tích hợp AHP – MCE.
3. Phát triển các mô hình canh tác thích ứng biến đổi khí hậu và giảm phát thải carbon.
4. Gắn kết kết quả nghiên cứu với chính sách quy hoạch sử dụng đất và Chiến lược tăng trưởng xanh Việt Nam 2030.
5. Tăng cường hợp tác quốc tế (FAO, GIZ, UNDP) trong nghiên cứu, đào tạo và chia sẻ dữ liệu đất đai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 3

1. Chính phủ. (2015). *Nghị định số 35/2015/NĐ-CP về quản lý, sử dụng đất trồng lúa*. Hà Nội: Chính phủ Việt Nam.
2. FAO. (2018). *Vietnam Sustainable Land Management Project* (VIE/01/014). Rome: FAO. <https://www.fao.org/3/i9253en/I9253EN.pdf>

3. GIZ & MONRE. (2020). *Land Degradation Neutrality in Vietnam*. Bonn: GIZ. <https://www.giz.de/en/worldwide/80664.html>.
4. Lê, T. C. V., Nguyễn, V. T., và cs. (2023). *Đánh giá biến động và định hướng sử dụng đất nông nghiệp vùng Tây Nguyên giai đoạn 2010 - 2020*. Tạp chí Khoa học Tài nguyên & Môi trường Việt Nam, 5(87), 12–24.
5. Nguyễn, B. N. (2021). *Nghiên cứu ảnh hưởng của ngập lụt và hạn hán đến sử dụng đất nông nghiệp ở huyện Quảng Điền, Thừa Thiên Huế* [Luận án Tiến sĩ]. Đại học Nông Lâm Huế.
6. Nguyễn, Đ. T. (2024). *Nghiên cứu, đánh giá chất lượng đất phục vụ sử dụng hợp lý tài nguyên đất và bảo vệ môi trường tỉnh Ninh Bình và Hà Nam* [Luận án Tiến sĩ]. Học viện Khoa học & Công nghệ Việt Nam.
7. Nguyễn, H. Q., Lê, T. K. D., & cộng sự. (2022). *Ứng dụng chỉ số chất lượng đất (SQI) để đánh giá bền vững sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đồng Tháp*. Tạp chí Khoa học Đất Việt Nam, 62(3), 58–70.
8. Phan, C. N., Nguyễn, H. K., và cs. (2022). *Phân tích yếu tố ảnh hưởng đến sự thay đổi sử dụng đất nông nghiệp tại huyện Phong Điền, Thành phố Cần Thơ*. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ, 58(5A), 39–51. <https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2022.234>
9. Tổng cục Thống kê. (2024). *Niên giám Thống kê Việt Nam 2023*. Hà Nội: Nhà xuất bản Thống kê. <https://www.gso.gov.vn/>
10. Trương, C. P. (2023). *Xây dựng bộ chỉ thị đánh giá tính bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp: Trường hợp tỉnh Tây Ninh* [Luận án Tiến sĩ]. Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh. <https://ir.vnulib.edu.vn/handle/VNUHCM/17327>
11. World Bank. (2016). *Vietnam Development Report: Transforming Vietnamese Agriculture — Gaining More from Less*. Washington, D.C.: World Bank. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/349111474262361429/vietnam-development-report-2016-transforming-vietnamese-agriculture-gaining-more-from-less>
12. World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press.

13. Báo Chính phủ (Chinhphu.vn). (2023–2024). *Các bản tin về tăng trưởng nông nghiệp, chế biến sâu, xây dựng chuỗi giá trị nông sản Việt Nam*.
<https://www.chinhphu.vn/>
14. Báo Cần Thơ. (2023). *Mô hình lúa - tôm vùng Đồng bằng sông Cửu Long đạt 180 - 190 nghìn ha: Hướng phát triển nông nghiệp bền vững*.
<https://baocantho.com.vn/>
15. VietnamPlus. (2024). *Đồng bằng sông Cửu Long: Mở rộng mô hình lúa – tôm, tăng hiệu quả kinh tế và bảo vệ môi trường*.
<https://www.vietnamplus.vn/>

Chương 4

ĐÁNH GIÁ TÍNH BỀN VỮNG TRONG SỬ DỤNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP

4.1. Phương pháp luận đánh giá

Trong nghiên cứu về quản lý tài nguyên đất, đặc biệt là đất nông nghiệp, việc đánh giá tính bền vững không chỉ là một thao tác kỹ thuật nhằm đo lường hiện trạng, mà còn là một công cụ khoa học giúp nhận diện xu hướng dài hạn và định hướng chính sách. Mục tiêu cốt lõi của quá trình đánh giá là xác định mức độ bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp, từ đó lựa chọn các mô hình canh tác, phương thức quản lý phù hợp, đồng thời cảnh báo kịp thời những nguy cơ thoái hóa và suy giảm chức năng sinh thái của đất.

FAO (1993) đã nhấn mạnh rằng đánh giá sử dụng đất không chỉ dừng lại ở việc phân hạng thích nghi cho từng loại cây trồng, mà phải đặt trong mối quan hệ tổng thể giữa năng suất – hiệu quả kinh tế – công bằng xã hội – bảo vệ môi trường. Trên cơ sở này, nhiều nghiên cứu quốc tế (Pretty, 2008; Tilman *et al.*, 2011) đã phát triển các hệ thống chỉ số đo lường nông nghiệp bền vững dựa trên ba trụ cột (triple bottom line): kinh tế, xã hội và môi trường. Việt Nam cũng đã tiếp thu cách tiếp cận này trong các đề án đánh giá an ninh lương thực và quy hoạch sử dụng đất (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2021; Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp, 2022).

Thứ nhất, Cách tiếp cận đa chiều (triple bottom line).

Kinh tế: Được đo lường thông qua năng suất, hiệu quả đầu tư, giá trị gia tăng và thu nhập bình quân trên một đơn vị diện tích (ha). Ví dụ, ở Đồng bằng sông Cửu Long, các nghiên cứu chỉ ra rằng mô hình lúa – tôm đạt hiệu quả kinh tế cao gấp 2 - 3 lần so với độc canh lúa, đồng thời phân tán rủi ro thị trường.

Xã hội: Bao gồm khả năng tạo việc làm, mức độ công bằng trong tiếp cận và hưởng lợi từ đất, sự ổn định sinh kế nông hộ. Chẳng hạn, những vùng có hợp tác xã nông nghiệp hoạt động hiệu quả thường duy trì được sự ổn định xã hội tốt hơn, nhờ phân bổ lợi ích công bằng giữa các hộ.

Môi trường: Được phản ánh qua các chỉ số như độ phì đất (CEC, chất hữu cơ), chất lượng nước, phát thải khí nhà kính (CO_2 , CH_4 , N_2O), và mức độ thoái hóa đất. Các mô hình nông nghiệp hữu cơ, VAC, hoặc tuần hoàn phụ phẩm đều chứng minh tác động tích cực trong việc giảm phát thải và bảo vệ tài nguyên đất – nước.

Thứ hai, Tiếp cận động và hệ thống. Đánh giá tính bền vững không thể chỉ thực hiện ở một thời điểm tĩnh, mà phải theo dõi chuỗi thời gian dài, bởi sự biến động của đất đai thường diễn ra từ từ nhưng có tính tích lũy. Một hệ thống sử dụng đất hôm nay có thể cho năng suất cao, nhưng nếu dẫn đến suy giảm hữu cơ, mặn hóa hay xói mòn, thì trong 10 - 20 năm tới sẽ mất đi tính bền vững. Cách tiếp cận động cho phép nhận diện xu thế biến đổi thay vì chỉ chụp lại một lát cắt hiện trạng.

Song song đó, tiếp cận hệ thống (land – water – people) mà FAO (1993) đề xuất cho rằng đất không thể tách rời khỏi nước và con người. Điều này đặc biệt đúng ở Việt Nam – một quốc gia nông nghiệp gắn liền với hệ thống thủy lợi và tập quán sản xuất cộng đồng. Việc đánh giá đất nông nghiệp bền vững vì vậy không chỉ đo đạc các chỉ tiêu sinh học – hóa học của đất, mà còn phải đặt trong mối quan hệ tương tác giữa tài nguyên đất – nguồn nước – hành vi con người.

Phương pháp luận đánh giá bền vững sử dụng đất cần được nhìn nhận như một công cụ khoa học phục vụ quản lý, chứ không đơn thuần là nghiên cứu học thuật. Nếu chỉ dừng lại ở các chỉ số kinh tế ngắn hạn, chúng ta sẽ bỏ qua những chi phí môi trường và xã hội khó đo lường. Vì vậy, cách tiếp cận đa chiều – động – hệ thống chính là nền tảng lý thuyết cần thiết để Việt Nam xây dựng một khung đánh giá phù hợp với thực tiễn. Đây cũng là bước trung gian quan trọng nối kết giữa hiện trạng và vấn đề (Chương 3) và công cụ đánh giá (Chương 4), tạo tiền đề cho việc đề xuất giải pháp ở tầm quốc gia và địa phương.

4.2. Công cụ đánh giá tính bền vững

4.2.1. Khung FAO (1976, 1983) – Cơ sở kinh điển trong đánh giá đất đai

Trong lĩnh vực đánh giá và quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp, Khung FAO 1976, bổ sung và hoàn thiện năm 1983 (Framework for Land Evaluation) được coi là nền tảng kinh điển, tạo ra bước ngoặt trong cách tiếp cận của khoa học đất và quản lý tài nguyên thiên nhiên. Điểm đột phá của FAO là đã đưa ra một hệ thống phân hạng đất thích nghi dựa trên sự kết hợp giữa đặc tính tự nhiên của đất đai và yêu cầu sinh thái – kỹ thuật của cây trồng, đồng thời bổ sung các yếu tố kinh tế và xã hội vào quá trình đánh giá. Khung FAO chia khả năng thích nghi đất thành bốn cấp:

S1 (Highly suitable – Rất thích hợp): Đất có điều kiện tối ưu cho sản xuất, ít hoặc không hạn chế, hiệu quả kinh tế – sinh thái cao.

S2 (Moderately suitable – Thích hợp trung bình): Đất có một số hạn chế cần cải tạo (ví dụ: Tưới tiêu, bón vôi), nhưng vẫn có thể sử dụng hiệu quả với chi phí hợp lý.

S3 (Marginally suitable – Ít thích hợp): Đất có nhiều hạn chế (độ dốc lớn, tầng đất mỏng, nghèo dinh dưỡng...), chỉ có thể khai thác với chi phí cao hoặc rủi ro lớn.

N (Not suitable – không thích hợp): Đất không thể sử dụng cho cây trồng xét trong điều kiện kinh tế – kỹ thuật hiện tại.

Phương pháp của FAO có ưu điểm nổi bật ở chỗ không đánh giá đất theo giá trị tuyệt đối, mà so sánh đặc tính đất với yêu cầu sinh thái cụ thể của từng cây trồng. Chẳng hạn, đất phù sa ngọt ven sông Hậu có thể được xếp loại S1 cho lúa nước, nhưng lại chỉ ở mức S2 hoặc S3 cho cây công nghiệp lâu năm do hạn chế về tầng đất dày và thoát nước. Cách tiếp cận này cho phép nhận diện tính tương đối trong sử dụng đất, tránh tình trạng áp dụng một mô hình canh tác đồng loạt trên những điều kiện sinh thái khác nhau.

Ứng dụng tại Việt Nam: Ngay từ thập niên 1990, Khung FAO đã được các viện nghiên cứu, trường đại học và cơ quan quy hoạch đất đai Việt Nam áp dụng rộng rãi.

Ở Đồng bằng sông Cửu Long, FAO được vận dụng để phân hạng thích nghi đất cho cây lúa và các mô hình lúa – tôm, lúa – cá, làm cơ sở cho quy hoạch vùng chuyên canh.

Ở Tây Nguyên, phương pháp FAO được áp dụng trong đánh giá đất trồng cà phê, cao su, hồ tiêu, qua đó chỉ ra những vùng đất đỏ bazan S1, S2 rất thích hợp, đồng thời cảnh báo nguy cơ suy thoái nếu khai thác quá mức mà không bổ sung hữu cơ.

Tại Đông Nam Bộ và Tây Ninh, FAO được sử dụng để phân tích đất cho cây mía, điều và các mô hình nông nghiệp công nghệ cao, giúp tính xác định vùng trọng điểm sản xuất.

Khung FAO được xem như một chuẩn mực quốc tế, song cũng có những hạn chế. Thứ nhất, hệ thống này thiên về đánh giá các yếu tố tự nhiên và sinh thái, trong khi khía cạnh xã hội – thể chế ở cấp địa phương chưa được phản ánh đầy đủ. Thứ hai, FAO yêu cầu một hệ thống dữ liệu tương đối chi tiết (thổ nhưỡng, khí hậu, thủy văn), trong khi tại nhiều địa phương của Việt Nam, dữ liệu chưa đồng bộ, dẫn đến khó khăn khi áp dụng.

Mặc dù còn hạn chế, song Khung FAO vẫn giữ giá trị nền tảng, đặc biệt khi kết hợp với các công cụ hiện đại như GIS, viễn thám, AHP – MCE. Tác giả cho rằng trong bối cảnh Việt Nam hiện nay, việc sử dụng FAO không chỉ dừng lại ở phân hạng đất cho cây trồng, mà cần được nâng cấp thành công cụ tích hợp, bao gồm cả yếu tố xã hội (quyền sử dụng đất, lợi ích cộng đồng) và kinh tế (hiệu quả đầu tư, thị trường tiêu thụ). Như vậy, FAO có thể tiếp tục phát huy vai trò định hướng quy hoạch sử dụng đất bền vững, đồng thời thích ứng với yêu cầu phát triển nông nghiệp hiện đại.

4.2.2. Bộ chỉ số bền vững – Công cụ định lượng đa chiều

Bên cạnh Khung FAO, một trong những công cụ quan trọng hiện nay được sử dụng để đánh giá tính bền vững của đất nông nghiệp là bộ chỉ số bền vững. Khác với phương pháp phân hạng đất truyền thống, cách tiếp cận bằng chỉ số cho phép lượng hóa mức độ bền vững trên nhiều phương diện, qua đó phản ánh rõ hơn mối quan hệ giữa kinh tế – xã hội – môi trường và thể chế quản lý.

(i) Chỉ số kinh tế: Những thước đo cơ bản thường được sử dụng là giá trị sản lượng nông nghiệp trên một đơn vị diện tích (triệu đồng/ha hoặc USD/ha) và thu nhập hộ nông dân. Ví dụ, nghiên cứu của Nguyễn Đình Bồng (2010) chỉ ra rằng tại Đồng bằng sông Cửu Long, mô hình lúa – tôm đem lại giá trị gia tăng cao gấp 1,5 - 2 lần so với độc canh lúa. Đây là minh chứng rõ nét rằng không chỉ diện tích đất, mà cách thức sử dụng đất mới quyết định hiệu quả kinh tế lâu dài.

(ii) Chỉ số xã hội: Một tiêu chí nổi bật là chỉ số Gini đất đai, phản ánh mức độ công bằng trong phân bổ đất nông nghiệp giữa các hộ. Gini cao đồng nghĩa với sự phân hóa mạnh, có nguy cơ làm gia tăng bất bình đẳng xã hội. Bên cạnh đó, các chỉ số về tỷ lệ việc làm nông thôn và mức độ tham gia hợp tác xã (HTX) cũng rất quan trọng. Ở Việt Nam, nhiều vùng nông thôn có việc làm thời vụ, thu nhập bấp bênh, khiến sinh kế kém bền vững; Ngược lại, nơi có HTX nông nghiệp hoạt động hiệu quả thường tạo ra mạng lưới hỗ trợ, giúp nông hộ ổn định sản xuất và tăng khả năng thương lượng trên thị trường.

(iii) Chỉ số môi trường: Một trong những tiêu chí khoa học được quốc tế công nhận là hàm lượng carbon hữu cơ trong đất (SOC – Soil Organic Carbon). SOC phản ánh sức khỏe đất, khả năng lưu trữ dinh dưỡng và đóng góp vào giảm phát thải khí nhà kính. Bên cạnh SOC, các chỉ số như CEC (dung tích hấp thu cation), chỉ số xói mòn đất và mức phát thải khí nhà kính (GHG emissions) cũng được áp dụng. Ví dụ, theo Bộ Tài nguyên và Môi trường (2021), nhiều vùng đất đồi núi phía Bắc có chỉ số SOC thấp (< 1,5%), cho thấy đất bị thoái hóa hữu cơ nghiêm trọng. Trong khi đó, các mô hình canh tác hữu cơ hoặc có bón phân xanh thường giúp SOC cải thiện đáng kể.

(iv) Thực tiễn tại Việt Nam: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2021) đã tiến hành thử nghiệm bộ chỉ số đất bền vững tại một số tỉnh miền núi phía Bắc và Đồng bằng sông Cửu Long. Kết quả cho thấy các vùng có hệ thống canh tác đơn điệu (độc canh lúa, cà phê) thường đạt điểm thấp về môi trường, trong khi các mô hình nông – lâm kết hợp, VAC, lúa – tôm lại đạt điểm cao hơn nhờ

duy trì được cân bằng sinh thái. Đây là minh chứng rõ ràng cho vai trò của bộ chỉ số trong việc so sánh và phân loại mô hình canh tác theo mức độ bền vững.

Bộ chỉ số bền vững là một công cụ cần thiết để lượng hóa và minh chứng cho các quyết định chính sách. Nếu chỉ dựa vào cảm tính hoặc các chỉ tiêu kinh tế đơn lẻ, việc đánh giá sẽ phiến diện và dễ dẫn đến sai lầm trong quy hoạch đất nông nghiệp. Tuy nhiên, hạn chế lớn hiện nay là dữ liệu về đất, nước và phát thải ở Việt Nam còn phân tán, thiếu chuỗi thời gian dài, gây khó khăn cho việc xây dựng chỉ số chuẩn hóa quốc gia. Vì vậy, giải pháp đặt ra là cần xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu đất đai thống nhất, đồng thời chuẩn hóa bộ chỉ số theo hướng tiếp cận đa chiều, có thể áp dụng từ cấp hộ nông dân đến cấp quốc gia.

4.2.3. Phương pháp ARM – Mô hình nhận biết thuộc tính

Mô hình nhận biết thuộc tính (ARM – *Attributes Recognition Model*) là một phương pháp đánh giá đa tiêu chí tương đối mới, xuất hiện từ những năm đầu thế kỷ XXI trong các nghiên cứu tại Trung Quốc về quản lý tài nguyên và môi trường. Khác với các phương pháp truyền thống như AHP (Analytic Hierarchy Process) – dựa trên so sánh cặp để xác định trọng số giữa các tiêu chí, hay MCE (Multi-Criteria Evaluation) – thiên về phân tích chồng lớp trong GIS, ARM hướng đến việc chuẩn hóa và nhận diện mức độ đạt chuẩn của từng tiêu chí so với giá trị tối ưu. Nói cách khác, phương pháp này dựa trên nguyên lý "thuộc tính nào càng gần giá trị chuẩn thì phương án càng có mức độ ưu tiên cao", qua đó phản ánh tính bền vững một cách trực quan và định lượng.

Điểm đặc sắc của ARM nằm ở cách tiếp cận dựa trên nhận diện mức độ đạt chuẩn (*attribute recognition*). Mỗi tiêu chí đánh giá (Ví dụ: năng suất, hàm lượng hữu cơ, độ phì đất, thu nhập/hecta) đều được xác định giá trị chuẩn (*benchmark*) hoặc ngưỡng tối ưu. Sau đó, dữ liệu thực tế của từng đơn vị đất đai hoặc mô hình canh tác sẽ được so sánh với giá trị chuẩn này, để tính toán mức độ phù hợp. Quá trình tổng hợp cuối cùng không đơn thuần dựa vào trọng số chủ quan mà dựa trên mức độ “tiệm cận chuẩn” của toàn bộ các tiêu chí.

Chẳng hạn, khi đánh giá tính bền vững của mô hình lúa – tôm ở Đồng bằng sông Cửu Long, các tiêu chí có thể bao gồm: Lợi nhuận/hecta; Phát thải CO₂eq; Độ phì hữu cơ của đất; Chỉ số việc làm nông thôn. Với ARM, mỗi tiêu chí được chuẩn hóa theo giá trị chuẩn tối ưu (Ví dụ: SOC $\geq$ 2,5% được coi là chuẩn), và kết quả đánh giá được xếp hạng dựa trên mức độ tiệm cận chuẩn tổng hợp. Điều này giúp tránh tình trạng thiên lệch do trọng số, vốn thường gặp trong AHP hay MCE.

Ứng dụng trong nghiên cứu quốc tế và Việt Nam:

Ở Trung Quốc, ARM đã được áp dụng trong nhiều nghiên cứu về quản lý đất canh tác, quy hoạch nông nghiệp và đánh giá môi trường, nhất là trong bối cảnh biến đổi khí hậu và đô thị hóa nhanh. Phương pháp này được đánh giá là có tính linh hoạt cao, phù hợp với các bộ dữ liệu lớn và đa dạng, đặc biệt khi kết hợp với GIS và cơ sở dữ liệu môi trường.

Tại Việt Nam, ARM tuy còn khá mới mẻ, nhưng đã được vận dụng trong một số nghiên cứu gần đây, đặc biệt trong luận án tiến sĩ về đánh giá bền vững sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Tây Ninh (2022). Tác giả luận án đã áp dụng ARM để phân tích tính bền vững của các mô hình sử dụng đất (lúa, mía, cao su, VACB, nhà yến,...), và kết quả cho thấy phương pháp này cho phép so sánh khách quan hơn giữa các mô hình, đồng thời chỉ ra được các chỉ tiêu nào đang là điểm mạnh, điểm yếu trong từng hệ thống canh tác.

ARM là một bổ sung cần thiết cho bộ công cụ đánh giá sử dụng đất bền vững ở Việt Nam. Ưu điểm nổi bật là khả năng giảm tính chủ quan trong gán trọng số, vốn là nhược điểm thường thấy ở AHP, đồng thời dễ dàng tích hợp với các phương pháp hiện đại như GIS, big data và trí tuệ nhân tạo. Tuy nhiên, hạn chế của ARM là phụ thuộc vào việc xác định giá trị chuẩn: Nếu chuẩn quá cao hoặc chưa phù hợp với điều kiện địa phương thì kết quả sẽ thiếu thực tiễn. Vì vậy, tác giả cho rằng trong giai đoạn hiện nay, Việt Nam nên kết hợp ARM với các phương pháp truyền thống (AHP–MCE, FAO framework, bộ chỉ số bền vững) để vừa đảm bảo tính khoa học, vừa phù hợp với bối cảnh thể chế và dữ liệu hiện có.

Cơ chế tính toán trong phương pháp ARM

Một trong những ưu điểm nổi bật của phương pháp ARM (Attributes Recognition Model) là tính chặt chẽ và khoa học trong cơ chế tính toán. Khác với cách tiếp cận so sánh cặp của AHP hay chồng lớp của MCE, ARM tập trung vào việc chuẩn hóa dữ liệu và đo lường mức độ tiệm cận chuẩn (*closeness degree*) của từng tiêu chí, từ đó cho ra kết quả tổng hợp có tính khách quan và dễ diễn giải.

(i) Chuẩn hóa các chỉ số về cùng một thang đo. Trong đánh giá bền vững, các chỉ số thường rất đa dạng – từ kinh tế (thu nhập/hecta, giá trị sản lượng), xã hội (việc làm, chỉ số Gini đất đai), đến môi trường (SOC, phát thải CO₂eq, chỉ số xói mòn). Các chỉ số này khác nhau cả về đơn vị đo lường (triệu đồng, %, tấn CO₂/ha, mg/kg) lẫn phạm vi giá trị. ARM yêu cầu trước tiên phải đưa tất cả các chỉ số này về cùng một thang chuẩn hóa [0,1] hoặc một thang điểm đồng nhất, nhằm loại bỏ sự chênh lệch đơn vị và tạo điều kiện so sánh công bằng.

(ii) Xác định giá trị chuẩn (threshold) cho từng chỉ số. Mỗi chỉ số cần được gắn với một giá trị chuẩn tối ưu (benchmark hoặc threshold). Ví dụ:

Kinh tế: Lợi nhuận ≥ 100 triệu đồng/ha/năm có thể coi là đạt chuẩn ở Đồng bằng sông Cửu Long.

Xã hội: Tỷ lệ hộ tham gia HTX $\geq 30\%$ được coi là mức chuẩn để bảo đảm tính cộng đồng.

Môi trường: SOC $\geq 2,5\%$ hoặc phát thải khí nhà kính ≤ 3 tấn CO₂eq/ha/năm được coi là ngưỡng chuẩn cho canh tác bền vững.

Việc xác định chuẩn này có thể dựa trên tiêu chuẩn quốc gia, quốc tế (FAO, IPCC), hoặc giá trị mục tiêu trong các chiến lược phát triển nông nghiệp bền vững của Việt Nam.

(iii) Tính mức độ gần đúng (*closeness degree*). Đây là bước quan trọng nhất. ARM tính toán mức độ tiệm cận của giá trị thực tế so với giá trị chuẩn. Càng gần chuẩn, chỉ số đó càng được đánh giá cao. Nếu vượt quá

ngưỡng (Ví dụ, phát thải thấp hơn nhiều so với chuẩn hoặc SOC cao hơn chuẩn), hệ thống sẽ được cộng điểm ưu tiên. Ngược lại, nếu chỉ số quá xa chuẩn (thu nhập thấp, SOC thấp), mức độ bền vững giảm đáng kể.

(iv) Tổng hợp thành mức độ bền vững chung. Cuối cùng, tất cả các chỉ số đã được chuẩn hóa và tính closeness degree sẽ được tổng hợp để tạo ra điểm bền vững tổng hợp (sustainability index) cho từng hệ thống sử dụng đất. Kết quả có thể được xếp hạng (Ví dụ: Bền vững cao, trung bình, thấp) hoặc được biểu diễn trực quan bằng bản đồ GIS.

Ví dụ ứng dụng: Trong một nghiên cứu ở Tây Ninh (2022), phương pháp ARM được áp dụng để đánh giá mô hình mía – năm – VACB so với mô hình lúa đơn thuần. Kết quả cho thấy mô hình kết hợp đạt closeness degree cao hơn ở tiêu chí kinh tế và môi trường, nhờ lợi nhuận/hecta cao gấp 3 lần và hàm lượng SOC cải thiện rõ rệt. ARM đã chỉ ra một cách trực tiếp rằng mô hình VACB bền vững hơn, và gợi ý chính sách nên nhân rộng.

Cơ chế tính toán của ARM thể hiện sự tiến bộ trong khoa học đánh giá bền vững, bởi nó giúp hạn chế yếu tố chủ quan (Ví dụ: Trọng số trong AHP). Tuy nhiên, thách thức lớn nhất là việc xác định ngưỡng chuẩn: Nếu chuẩn được đặt quá cao (theo tiêu chí quốc tế) thì nhiều mô hình trong nước sẽ bị đánh giá thấp, thiếu công bằng; Ngược lại, nếu chuẩn quá thấp thì sẽ tạo ra ảo tưởng về tính bền vững. Do vậy, tác giả cho rằng Việt Nam cần xây dựng bộ chuẩn riêng, phù hợp với từng vùng sinh thái nông nghiệp (Đồng bằng sông Cửu Long, Tây Nguyên, miền núi phía Bắc...), trên cơ sở tham chiếu chuẩn quốc tế nhưng điều chỉnh linh hoạt.

Ưu điểm của phương pháp ARM so với các phương pháp truyền thống: Trong bối cảnh nghiên cứu và thực tiễn quản lý sử dụng đất nông nghiệp, việc lựa chọn phương pháp đánh giá luôn là một thách thức. Các công cụ như AHP (Analytic Hierarchy Process) hay MCE (Multi-Criteria Evaluation) vốn đã phổ biến và chứng minh được giá trị, song chúng vẫn tồn tại những hạn chế, đặc biệt là tính phức tạp và sự phụ thuộc lớn vào yếu

tổ chủ quan của nhà nghiên cứu. Ở điểm này, mô hình ARM (Attributes Recognition Model) thể hiện rõ một số ưu thế nổi bật.

(i) Đơn giản hơn AHP–MCE: Trong AHP, nhà nghiên cứu buộc phải xây dựng ma trận so sánh cặp giữa các tiêu chí, sau đó tính toán chỉ số nhất quán (CR – Consistency Ratio) để bảo đảm kết quả hợp lệ. Đây là quy trình phức tạp, đòi hỏi nhiều bước toán học và dễ gây khó khăn cho các nhà quản lý địa phương, nhất là khi thiếu chuyên môn về phân tích định lượng. ARM, ngược lại, bỏ qua bước so sánh cặp mà trực tiếp chuẩn hóa các chỉ số theo giá trị chuẩn tối ưu, rồi tính toán mức độ “tiệm cận chuẩn”. Cách làm này đơn giản, trực quan và dễ giải thích cho nông dân, cán bộ địa phương cũng như các nhà hoạch định chính sách.

(ii) Khách quan hơn trong xác định trọng số: Một trong những phê phán lâu nay đối với AHP và MCE là tính chủ quan trong việc gán trọng số cho tiêu chí. Thông thường, trọng số được xác định qua ý kiến chuyên gia hoặc thảo luận nhóm, do đó dễ bị chi phối bởi quan điểm cá nhân, lợi ích ngành hay ưu tiên chính trị. ARM khắc phục điều này bằng cách đặt trọng tâm vào mức độ đạt chuẩn khách quan của từng chỉ số, giảm thiểu sự phụ thuộc vào đánh giá chủ quan. Ví dụ, nếu hàm lượng SOC đạt 2,8% trong khi chuẩn đặt ra là 2,5%, thì chỉ số môi trường được công nhận là bền vững, không phụ thuộc vào trọng số mà chuyên gia gán. Điều này giúp tăng tính minh bạch trong phân tích và nâng cao độ tin cậy của kết quả.

(iii) Thích hợp với điều kiện dữ liệu thiếu hụt: Một ưu điểm quan trọng khác của ARM là khả năng thích ứng với bối cảnh dữ liệu hạn chế – tình trạng phổ biến tại nhiều địa phương Việt Nam. Trong khi AHP–MCE thường yêu cầu bộ dữ liệu tương đối đầy đủ (cả về độ dốc, tầng đất, mưa, nhiệt độ, hạ tầng), ARM có thể vận hành trên một tập dữ liệu tối giản, chỉ cần có giá trị thực tế của một số chỉ số chính và ngưỡng chuẩn tương ứng. Nhờ vậy, ARM trở thành phương pháp phù hợp để áp dụng ở cấp huyện, xã – nơi việc thu thập dữ liệu chi tiết còn gặp nhiều khó khăn. Nghiên cứu tại Tây Ninh (2022) đã chứng minh điều này khi ARM được dùng để đánh giá tính bền vững của các mô hình sử dụng đất dựa trên bộ dữ liệu đơn giản gồm: năng suất, thu

nhập/hecta, SOC và phát thải CO_2eq – nhưng vẫn cho ra kết quả phân loại rõ ràng và có giá trị tham khảo chính sách.

Từ những phân tích trên, tác giả cho rằng ARM không nhằm thay thế hoàn toàn AHP hay MCE, mà bổ sung và khắc phục một số hạn chế của các phương pháp này, đặc biệt trong bối cảnh quản lý đất đai ở Việt Nam. Nếu AHP–MCE thích hợp cho các nghiên cứu quy mô lớn với bộ dữ liệu đầy đủ và có sự tham gia của nhiều chuyên gia, thì ARM lại phù hợp với điều kiện thực tế ở cấp cơ sở – nơi cần một công cụ đơn giản, khách quan, ít tốn kém dữ liệu nhưng vẫn đủ độ tin cậy. Do đó, hướng đi hợp lý trong tương lai là kết hợp ARM với các phương pháp khác, nhằm xây dựng một hệ thống công cụ tích hợp, vừa khoa học, vừa thực tiễn cho quản lý và sử dụng đất nông nghiệp bền vững.

4.2.4. Ứng dụng ARM trong nghiên cứu quốc tế

Phương pháp ARM (Attributes Recognition Model) mặc dù mới ra đời chưa lâu nhưng đã nhanh chóng được các học giả quốc tế, đặc biệt tại Trung Quốc, quan tâm và vận dụng trong nhiều lĩnh vực nghiên cứu liên quan đến quản lý tài nguyên đất và phát triển nông nghiệp bền vững.

(i) Đánh giá sử dụng đất nông nghiệp bền vững. Tại Trung Quốc – quốc gia có áp lực lớn về dân số và an ninh lương thực, ARM được áp dụng rộng rãi trong việc phân tích mức độ bền vững của các hệ thống sử dụng đất nông nghiệp. Các nghiên cứu điển hình ở tỉnh Hà Nam và Giang Tô đã sử dụng ARM để so sánh hiệu quả giữa mô hình lúa – cá, lúa – rau với độc canh lúa. Kết quả cho thấy những mô hình kết hợp thường đạt “điểm closeness” cao hơn về cả kinh tế và môi trường, qua đó khẳng định tính phù hợp của ARM trong việc đánh giá tổng hợp.

(ii) Phân hạng thích nghi đất. Ngoài mục tiêu bền vững, ARM còn được áp dụng để phân hạng thích nghi đất (land suitability classification). Thay vì chỉ dựa trên tiêu chí tự nhiên như trong Khung FAO (1976, 1983), ARM cho phép tích hợp thêm yếu tố kinh tế – xã hội. Ví dụ, nghiên cứu ở tỉnh Vân Nam (Trung Quốc) đã dùng ARM để xác định vùng thích hợp cho cây chè, với các tiêu chí bao gồm độ cao, nhiệt độ, lượng mưa, chi phí sản

xuất và khả năng tiếp cận thị trường. Phương pháp này được đánh giá là linh hoạt hơn so với cách phân hạng truyền thống, vì phản ánh đúng thực tiễn “đất – cây – người – thị trường”.

(iii) Đánh giá thoái hóa đất. Một hướng ứng dụng khác là trong nghiên cứu thoái hóa và suy thoái đất. Các học giả Trung Quốc đã sử dụng ARM để xây dựng bản đồ rủi ro thoái hóa đất ở các vùng bán khô hạn miền Bắc, nơi vấn đề sa mạc hóa diễn biến nghiêm trọng. ARM giúp xác định những khu vực có “closeness thấp” về tiêu chí môi trường (SOC, độ che phủ thực vật, chỉ số xói mòn), từ đó khoanh vùng ưu tiên phục hồi. Đây là điểm mới so với các phương pháp trước đây vốn chỉ dừng lại ở phân tích định tính hoặc đánh giá đơn nhân tố.

(iv) Ưu tiên phân bổ đất đai theo mục tiêu bền vững. Ngoài ra, ARM còn được sử dụng để hỗ trợ ra quyết định trong phân bổ đất đai. Một số nghiên cứu đã ứng dụng phương pháp này để đề xuất phân bổ quỹ đất cho các loại hình sử dụng khác nhau (lúa, hoa màu, cây công nghiệp, đô thị hóa) theo nguyên tắc “mức độ bền vững càng cao thì ưu tiên càng lớn”. Ứng dụng này đặc biệt hữu ích trong bối cảnh chính quyền địa phương Trung Quốc phải đối mặt với xung đột gay gắt giữa phát triển kinh tế, đô thị hóa và bảo vệ đất nông nghiệp.

Từ thực tiễn nghiên cứu quốc tế có thể nhận thấy rằng ARM đã khẳng định được vai trò như một công cụ đánh giá linh hoạt và khách quan, đặc biệt trong điều kiện dữ liệu phức tạp và yêu cầu tích hợp đa chiều. Tuy nhiên, tác giả cũng cho rằng các nghiên cứu quốc tế vẫn chủ yếu tập trung vào khía cạnh kỹ thuật, trong khi yếu tố thể chế – chính sách và sự tham gia của cộng đồng chưa được tích hợp đầy đủ vào khung ARM. Đây có thể là một hướng mở quan trọng để các nghiên cứu sau này, trong đó có Việt Nam, bổ sung nhằm nâng cao giá trị ứng dụng của phương pháp.

Ứng dụng tại Việt Nam – Trường hợp nghiên cứu tỉnh Tây Ninh:

Trong bối cảnh Việt Nam đang tìm kiếm những phương pháp đánh giá bền vững sử dụng đất nông nghiệp vừa khoa học, vừa phù hợp với điều

kiện dữ liệu còn hạn chế, mô hình nhận biết thuộc tính (ARM – Attributes Recognition Model) đã được bước đầu vận dụng và thử nghiệm. Một minh chứng tiêu biểu là nghiên cứu luận án tiến sĩ được thực hiện tại tỉnh Tây Ninh – một địa phương có đặc điểm đất đai đa dạng (đất bazan, đất xám bạc màu, đất phù sa cổ) và cơ cấu sản xuất nông nghiệp khá đặc thù (mía, cao su, sắn, mô hình VACB và nhà yến,...).

(i) Cách tiếp cận và chỉ số sử dụng. Trong nghiên cứu này, ARM được áp dụng để đánh giá mức độ bền vững của các loại hình sử dụng đất nông nghiệp, dựa trên hệ thống chỉ số gồm ba nhóm:

Kinh tế: Giá trị sản xuất nông nghiệp/hecta, thu nhập nông hộ.

Xã hội: Số việc làm tạo ra trên mỗi đơn vị đất, mức độ công bằng trong tiếp cận và hưởng lợi từ đất.

Môi trường: Hàm lượng carbon hữu cơ trong đất (SOC), chỉ số xói mòn, và phát thải khí nhà kính (CO_2eq , N_2O , CH_4).

Các chỉ số này được chuẩn hóa và so sánh với các giá trị chuẩn tối ưu, sau đó tính closeness degree theo nguyên tắc của ARM.

(ii) Kết quả nổi bật

Phân tích cho thấy phương pháp ARM có khả năng phân biệt rõ ràng mức độ bền vững giữa các loại hình sử dụng đất. Chẳng hạn: Mô hình lúa – tôm và VACB (vườn – ao – chuồng – biogas) đạt closeness cao ở cả ba nhóm tiêu chí, thể hiện ưu thế vượt trội so với độc canh lúa hay cây công nghiệp đơn điệu. Ngược lại, các mô hình trồng cây công nghiệp dài ngày độc canh (cao su, hồ tiêu, mía) tuy mang lại hiệu quả kinh tế ngắn hạn nhưng bị đánh giá thấp hơn do hàm lượng SOC suy giảm và rủi ro xói mòn cao. ARM cũng chỉ ra rằng các hệ thống canh tác kết hợp có tính thích ứng cao hơn với biến đổi khí hậu, nhờ duy trì cân bằng sinh thái và giảm phát thải.

(iii) Ý nghĩa và giá trị ứng dụng. Kết quả nghiên cứu này chứng minh rằng ARM hoàn toàn có thể vận dụng thành công trong điều kiện Việt Nam, ngay cả ở cấp tỉnh, nơi dữ liệu thường còn thiếu hụt và chưa đồng bộ. So với

các phương pháp truyền thống như khung FAO (1976, 1983) hay AHP–MCE, ARM mang lại một cách tiếp cận đơn giản, khách quan và dễ áp dụng, đồng thời vẫn đảm bảo độ tin cậy trong phân tích.

(iv) Nhận xét và quan điểm của tác giả. Theo tác giả cuốn sách, việc ứng dụng ARM tại Tây Ninh là một bước tiến quan trọng trong việc đa dạng hóa công cụ đánh giá bền vững sử dụng đất ở Việt Nam. Điều này mở ra triển vọng nhân rộng ARM cho các vùng sinh thái khác như Đồng bằng sông Cửu Long, Tây Nguyên hay miền núi phía Bắc. Tuy nhiên, để phương pháp này phát huy hiệu quả lâu dài, Việt Nam cần xây dựng bộ ngưỡng chuẩn riêng phù hợp từng vùng sinh thái, đồng thời tích hợp ARM với các phương pháp khác (FAO, AHP–MCE, bộ chỉ số bền vững) nhằm bảo đảm tính toàn diện và khả năng so sánh quốc tế.

GIS và Viễn thám trong đánh giá bền vững sử dụng đất nông nghiệp:

Trong số các công cụ hiện đại phục vụ đánh giá tính bền vững của đất nông nghiệp, GIS (Geographic Information System – Hệ thống thông tin địa lý) và viễn thám (Remote Sensing) được coi là trụ cột không thể thiếu. Đây là hai công nghệ nền tảng giúp tích hợp, phân tích và trực quan hóa dữ liệu không gian – thời gian, nhờ đó cho phép các nhà quản lý và nghiên cứu theo dõi biến động đất đai một cách khách quan và liên tục.

(i) Tích hợp dữ liệu không gian – thời gian. GIS cho phép lưu trữ và phân tích các lớp dữ liệu khác nhau: Thổ nhưỡng, địa hình, khí hậu, thủy văn, cơ sở hạ tầng, và hiện trạng sử dụng đất. Viễn thám, thông qua ảnh vệ tinh, bổ sung dữ liệu cập nhật theo chu kỳ thời gian, giúp phát hiện sớm các thay đổi về lớp phủ đất. Sự kết hợp này tạo ra một hệ thống thông tin mạnh mẽ, cho phép giám sát, dự báo và cảnh báo nguy cơ thoái hóa đất, xói mòn, hoặc chuyển đổi mục đích sử dụng đất bất hợp pháp.

(ii) Ví dụ ứng dụng tại Việt Nam. Ở Đồng bằng sông Cửu Long, ảnh vệ tinh Landsat và Sentinel đã được sử dụng để giám sát xâm nhập mặn – một trong những thách thức lớn nhất hiện nay đối với đất nông nghiệp vùng ven biển. Các nghiên cứu chỉ ra rằng nhờ ảnh vệ tinh, cơ quan quản lý có thể theo

đổi chính xác diễn biến mặn – ngọt trong từng mùa khô, từ đó hỗ trợ quyết định chuyển đổi đất lúa kém hiệu quả sang mô hình lúa – tôm hoặc lúa – cá. Đây là minh chứng rõ nét về việc viễn thám không chỉ là công cụ nghiên cứu mà còn là công cụ quản lý thực tiễn.

(iii) Tích hợp với AHP–MCE để lập bản đồ đánh giá. Một hướng đi quan trọng là tích hợp GIS và viễn thám với các phương pháp phân tích đa tiêu chí (MCE) và AHP. Trong đó, AHP cung cấp trọng số khách quan cho các yếu tố (độ dốc, tầng đất, lượng mưa, hạ tầng...), MCE cho phép chồng ghép các tiêu chí, và GIS – viễn thám là nền tảng dữ liệu không gian. Kết quả của sự kết hợp này là các bản đồ chuyên đề: Bản đồ thích nghi cây trồng (Crop Suitability Map), xác định vùng thích hợp cho lúa, cà phê, hồ tiêu, cây ăn quả. Bản đồ rủi ro thoái hóa đất, khoanh vùng các khu vực dễ xói mòn, mặn hóa hoặc suy thoái hữu cơ. Bản đồ quy hoạch đất nông nghiệp bền vững, phục vụ ra quyết định ở cấp tỉnh/xã.

(iv) Nhận xét và quan điểm của tác giả. Tác giả cho rằng GIS và viễn thám đã và đang trở thành công cụ không thể thiếu trong kỷ nguyên chuyển đổi số quản lý đất đai. Ưu điểm nổi bật của hai công nghệ này là tính khách quan, khả năng bao quát diện rộng và cập nhật theo thời gian thực. Tuy nhiên, ở Việt Nam, ứng dụng GIS và viễn thám vẫn còn thiếu đồng bộ, manh mún theo dự án và phụ thuộc nhiều vào nguồn tài trợ quốc tế. Trong tương lai, cần có chiến lược quốc gia về cơ sở dữ liệu đất đai số, tích hợp GIS – viễn thám với hệ thống pháp lý (Luật Đất đai 2024, cơ sở dữ liệu đất quốc gia), để thực sự đưa các công cụ này trở thành “trợ thủ” cho quản lý đất nông nghiệp bền vững.

Mô hình hóa trong đánh giá bền vững sử dụng đất nông nghiệp:

Bên cạnh các công cụ GIS, viễn thám và phân tích đa tiêu chí, mô hình hóa (modeling) ngày càng trở thành phương pháp quan trọng trong việc đánh giá và dự báo xu hướng sử dụng đất nông nghiệp. Ưu điểm lớn nhất của mô hình hóa là khả năng mô phỏng các kịch bản trong tương lai, cho phép nhà quản lý dự báo tác động của các lựa chọn sử dụng đất trước khi áp dụng vào thực tiễn.

(i) DSSAT – Mô phỏng năng suất cây trồng. Bộ mô hình DSSAT (Decision Support System for Agrotechnology Transfer) được phát triển từ thập niên 1980 và hiện nay là công cụ phổ biến toàn cầu trong dự báo năng suất cây trồng. DSSAT tích hợp dữ liệu đất, khí hậu, giống cây trồng và kỹ thuật canh tác để mô phỏng quá trình sinh trưởng, từ đó tính toán năng suất trong các điều kiện khác nhau. Ở Việt Nam, DSSAT đã được ứng dụng để dự báo năng suất lúa tại Đồng bằng sông Cửu Long trong các kịch bản biến đổi khí hậu (mức nước biển dâng, nhiệt độ tăng, lượng mưa thay đổi). Kết quả cho thấy mô hình có khả năng hỗ trợ ra quyết định về chuyển đổi mùa vụ, cơ cấu giống và áp dụng công nghệ tưới tiết kiệm.

(ii) RUSLE – Tính toán xói mòn đất. Mô hình RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) được sử dụng rộng rãi để dự báo nguy cơ xói mòn đất, đặc biệt ở những vùng đồi núi dốc. RUSLE dựa trên các yếu tố như lượng mưa, độ dốc, đặc tính đất, lớp phủ thực vật và biện pháp canh tác để ước tính khối lượng đất bị mất hằng năm. Tại miền núi phía Bắc, RUSLE đã được dùng để lập bản đồ rủi ro xói mòn, chỉ ra rằng nhiều khu vực canh tác ngô, sắn trên đất dốc đang mất hàng chục tấn đất/ha/năm. Đây là bằng chứng thuyết phục để khuyến nghị áp dụng canh tác bảo tồn (conservation agriculture), trồng cây che phủ hoặc chuyển đổi sang nông – lâm kết hợp.

(iii) SMART / CLUMondo – Mô phỏng biến động sử dụng đất. Các mô hình như SMART và CLUMondo cho phép mô phỏng sự biến động sử dụng đất dưới tác động của kinh tế – xã hội, chính sách và môi trường. Khác với DSSAT và RUSLE, các mô hình này không chỉ dự báo năng suất hoặc xói mòn mà còn tính toán quá trình chuyển đổi mục đích sử dụng đất trong không gian và thời gian. Ví dụ, nghiên cứu sử dụng CLUMondo ở Đồng bằng sông Hồng cho thấy quá trình đô thị hóa nhanh chóng đã làm giảm diện tích đất lúa khoảng 3 - 5% chỉ trong một thập kỷ, đặt ra thách thức lớn cho an ninh lương thực.

Theo tác giả, các mô hình mô phỏng là công cụ không thể thiếu để dự báo dài hạn và xây dựng chính sách bền vững. Tuy nhiên, ở Việt Nam việc ứng dụng DSSAT, RUSLE hay CLUMondo mới dừng lại ở quy mô nghiên cứu học thuật hoặc các dự án thí điểm, chưa được tích hợp vào hệ thống

quản lý đất đai quốc gia. Nguyên nhân chủ yếu là hạn chế về dữ liệu đầu vào và năng lực phân tích ở cấp cơ sở. Do đó, cần có chiến lược chuẩn hóa và chia sẻ dữ liệu đất – khí hậu – nông nghiệp, đồng thời đào tạo đội ngũ cán bộ có khả năng vận hành các mô hình này. Tác giả cũng nhấn mạnh rằng mô hình hóa chỉ thực sự phát huy giá trị khi kết hợp với GIS và bộ chỉ số bền vững, để không chỉ dự báo mà còn cung cấp cơ sở cho quy hoạch sử dụng đất và thích ứng biến đổi khí hậu.

4.3. Khung tích hợp và định hướng ứng dụng tại Việt Nam

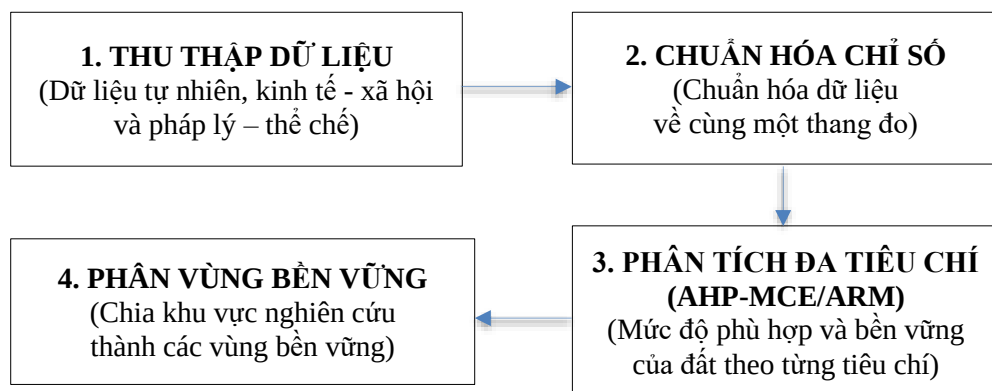
Khung tích hợp đánh giá bền vững: Trong bối cảnh sử dụng đất nông nghiệp ngày càng chịu nhiều sức ép từ gia tăng dân số, nhu cầu phát triển kinh tế, biến đổi khí hậu và hội nhập quốc tế, việc đánh giá bền vững cần một cách tiếp cận toàn diện thay vì chỉ dựa vào một công cụ đơn lẻ. Tác giả cho rằng hướng đi khả thi cho Việt Nam là xây dựng khung tích hợp đa chiều, kết hợp các phương pháp kinh điển và hiện đại:

FAO Framework (1976, 1983): Cung cấp nền tảng phân hạng thích nghi đất (S1, S2, S3, N), cho phép xác định khả năng phù hợp của đất đối với cây trồng. Đây là công cụ cơ bản nhưng mang tính toàn cầu, có thể điều chỉnh cho điều kiện địa phương.

Bộ chỉ số bền vững (Sustainability Indicators): Bổ sung đánh giá về kinh tế (giá trị sản lượng/hecta, thu nhập hộ), xã hội (việc làm, bình đẳng tiếp cận đất), môi trường (SOC, chỉ số xói mòn, phát thải GHG). Việt Nam đã có thử nghiệm bước đầu do Bộ Tài nguyên và Môi trường triển khai ở một số tỉnh, thành (2021), cần nhân rộng.

AHP – MCE (Analytic Hierarchy Process – Multi-Criteria Evaluation): Giúp gán trọng số cho các tiêu chí, kết hợp với GIS để phân tích đa tiêu chí, tạo bản đồ thích nghi không gian. Ưu điểm của phương pháp này là phản ánh đồng thời yếu tố tự nhiên, kinh tế – xã hội và hạ tầng.

GIS và viễn thám: Đóng vai trò “nền tảng dữ liệu không gian”, cho phép chồng xếp các lớp bản đồ (đất, nước, khí hậu, cơ sở hạ tầng) và theo dõi biến động qua thời gian. Đây là công cụ giúp hiện thực hóa khung tích hợp ở cấp vùng và quốc gia.



Hình 4.1. Khung tích hợp đánh giá sử dụng đất nông nghiệp bền vững

Cách thức vận hành khung tích hợp. Quy trình có thể khái quát thành bốn bước:

- 1) Thu thập dữ liệu: Đây là nền tảng đầu tiên và quan trọng nhất, bao gồm dữ liệu tự nhiên (đất, nước, khí hậu), dữ liệu kinh tế – xã hội (dân cư, hạ tầng, thị trường), dữ liệu pháp lý – thể chế (quy hoạch, chính sách). Dữ liệu được số hóa và chuẩn bị dưới dạng bản đồ hoặc bảng chỉ tiêu đầu vào cho phân tích.
- 2) Chuẩn hóa chỉ số: Các dữ liệu đầu vào thường khác nhau về đơn vị, thang đo (ví dụ: pH, tấn/ha, phần trăm,...). Vì vậy, cần chuẩn hóa về cùng một thang đo, phổ biến nhất là 0 - 1 hoặc 0 - 100. Xác định ngưỡng tối ưu và giới hạn cho từng tiêu chí theo hướng dẫn của FAO, IPCC hoặc tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN). Biến đổi giá trị về dạng chỉ số chuẩn (normalized index), tạo điều kiện so sánh và tính toán trọng số.
- 3) Phân tích đa tiêu chí (AHP–MCE/ARM): Sau khi chuẩn hóa, tiến hành phân tích đa tiêu chí, AHP (Analytic Hierarchy Process) xác định trọng số cho từng tiêu chí dựa trên ý kiến chuyên gia và kiểm tra tính nhất quán ($CR \leq 0,1$). MCE (Multi-Criteria Evaluation) tổng hợp các chỉ tiêu đã gán trọng số để tạo ra bản đồ mức độ phù hợp. GIS được dùng để chồng lớp bản đồ, thể hiện trực quan mức độ bền vững của từng khu vực. Kết quả bước này là bản đồ tổng hợp thể hiện mức độ phù hợp và bền vững của đất theo từng tiêu chí.

- 4) Phân vùng bền vững: Từ kết quả phân tích, chia khu vực nghiên cứu thành các vùng bền vững: Cao (S1) rất phù hợp, ưu tiên phát triển mô hình nông nghiệp bền vững (Ví dụ: lúa – tôm, VAC, hữu cơ). Trung bình (S2 – S3) có thể phát triển với biện pháp cải thiện đất, nước, hạ tầng. Thấp (N) không phù hợp, nên chuyển mục đích sử dụng hoặc phục hồi sinh thái. Kết quả này hỗ trợ ra quyết định quy hoạch, định hướng đầu tư và quản lý đất nông nghiệp.

Khung tích hợp này giúp liên kết dữ liệu – khoa học – quản lý – chính sách. Đánh giá khách quan, định lượng và trực quan. Phục vụ trực tiếp quy hoạch sử dụng đất và phát triển nông nghiệp bền vững tại Việt Nam.

Ý nghĩa và định hướng ứng dụng tại Việt Nam. Theo tác giả, khung tích hợp này mang lại ba giá trị nổi bật:

Khoa học – thực tiễn: Cung cấp công cụ đánh giá khách quan, có thể áp dụng ở nhiều quy mô (tỉnh, xã hoặc vùng, khu vực). Ví dụ, tại Tây Ninh, việc áp dụng kết hợp FAO + AHP–MCE + GIS đã xây dựng được bản đồ thích nghi chi tiết cho cây mía, cao su, điều, hỗ trợ quy hoạch cấp huyện.

Chính sách – quản lý: Tạo cơ sở cho cơ quan quản lý ra quyết định phân bổ đất đai, điều chỉnh quy hoạch, giám sát biến động và cảnh báo nguy cơ thoái hóa. Nếu được tích hợp vào cơ sở dữ liệu đất đai quốc gia, đây sẽ là “công cụ vận hành” cho Luật Đất đai 2024.

Thích ứng biến đổi khí hậu: Cho phép xây dựng các kịch bản sử dụng đất trong điều kiện nước biển dâng, hạn hán, xâm nhập mặn, từ đó đưa ra giải pháp canh tác thích ứng.

Tác giả cho rằng thách thức lớn nhất hiện nay của Việt Nam không phải thiếu công cụ, mà là phân tán dữ liệu và năng lực triển khai chưa đồng đều. Do đó, để khung tích hợp phát huy tác dụng, cần có chiến lược đồng bộ về dữ liệu mở, chuẩn hóa tiêu chí, đào tạo cán bộ và gắn kết nghiên cứu – quản lý – thực tiễn sản xuất. Đây chính là con đường giúp Việt Nam tiến gần hơn đến mục tiêu quản lý đất nông nghiệp bền vững và hiện đại.

Định hướng cho Việt Nam: Trong bối cảnh Luật Đất đai 2024 vừa được ban hành, Việt Nam đang đứng trước cơ hội quan trọng để tái cấu trúc

hệ thống quản lý và sử dụng đất nông nghiệp theo hướng bền vững và hiện đại. Từ phân tích các phương pháp luận và kinh nghiệm quốc tế, có thể đề xuất một số định hướng chủ chốt như sau:

Xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai số quốc gia. Cơ sở dữ liệu đất đai hiện nay của Việt Nam còn phân tán, thiếu tính cập nhật và liên thông. Luật Đất đai 2024 đã quy định việc hình thành *hệ thống thông tin đất đai quốc gia* với yêu cầu số hóa toàn bộ bản đồ địa chính, hồ sơ đất đai, hiện trạng và quy hoạch sử dụng đất. Đây chính là nền tảng để triển khai các công cụ đánh giá bền vững, giúp cơ quan quản lý không chỉ quản lý hành chính mà còn dự báo, cảnh báo nguy cơ thoái hóa đất, đồng thời hỗ trợ ra quyết định chính sách dựa trên dữ liệu thực chứng.

Chuẩn hóa bộ chỉ số đất nông nghiệp bền vững. Hiện chưa có một bộ chỉ số thống nhất áp dụng trên phạm vi toàn quốc. Các nghiên cứu của Bộ Tài nguyên và Môi trường (2021) mới dừng lại ở mức thử nghiệm ở một số tỉnh miền núi và Đồng bằng sông Cửu Long. Vì vậy, việc chuẩn hóa một *bộ chỉ số đất nông nghiệp bền vững* (bao gồm nhóm kinh tế, xã hội, môi trường và thể chế – quản lý) là cần thiết, vừa bảo đảm tính so sánh giữa các địa phương, vừa tạo cơ sở pháp lý cho việc đánh giá định kỳ. Theo quan điểm của tác giả, bộ chỉ số này phải được xây dựng theo hướng kết hợp chuẩn quốc tế (FAO, SDGs) và đặc thù Việt Nam (quy định pháp luật, cơ cấu cây trồng, điều kiện sinh thái).

Ứng dụng GIS – viễn thám – AI trong giám sát liên tục. Kinh nghiệm quốc tế cho thấy, quản lý đất hiện đại dựa trên việc tích hợp dữ liệu không gian – thời gian. Việt Nam cần mở rộng áp dụng công nghệ GIS và viễn thám để giám sát biến động đất nông nghiệp, từ mất đất do đô thị hóa đến suy thoái do xói mòn, mặn hóa, phèn hóa. Việc kết hợp với trí tuệ nhân tạo (AI) và dữ liệu lớn (Big Data) sẽ cho phép xây dựng hệ thống cảnh báo sớm, hỗ trợ chính quyền cấp tỉnh/xã trong quy hoạch và điều chỉnh kịp thời.

Lồng ghép kết quả đánh giá vào quy hoạch phát triển nông nghiệp bền vững. Định hướng đến năm 2030, tầm nhìn 2050, nông nghiệp Việt Nam phải chuyển từ “sản lượng cao” sang “giá trị cao và bền vững”. Muốn vậy,

kết quả của các nghiên cứu đánh giá bền vững về đất cần được *thể chế hóa* trong quy hoạch sử dụng đất, quy hoạch vùng nguyên liệu, và các chiến lược phát triển ngành. Đây cũng là cách để đảm bảo rằng các quyết định đầu tư công, phân bổ đất nông nghiệp, hay khuyến khích mô hình canh tác mới đều dựa trên cơ sở khoa học thay vì cảm tính.

Nếu thực hiện đồng bộ các định hướng trên, Việt Nam không chỉ nâng cao hiệu quả quản lý đất đai mà còn có thể trở thành hình mẫu trong khu vực về ứng dụng khoa học – công nghệ và pháp luật để bảo đảm tính bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp.

4.4. Tổng quan và phân tích các công trình nghiên cứu về đánh giá bền vững sử dụng đất nông nghiệp

4.4.1. Tổng quan các hướng nghiên cứu trong và ngoài nước

Đánh giá tính bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp là lĩnh vực được phát triển mạnh từ thập niên 1990, khi FAO (1993) và UNEP (1995) đề xuất khái niệm “sustainable land use assessment”. Khung FAO (1976, 1983) vẫn được coi là nền tảng lý thuyết chuẩn, phân tích khả năng thích hợp của đất (land suitability) dựa trên yếu tố tự nhiên – kinh tế – xã hội.

Các nghiên cứu sau này mở rộng khung FAO bằng công cụ định lượng và công nghệ GIS – viễn thám – mô hình hóa không gian (MCE, AHP, DPSIR).

Trên thế giới, FESLM (Framework for Evaluating Sustainable Land Management) của Smyth & Dumanski (1995) xác định năm trụ cột đánh giá: năng suất, an toàn, bảo vệ, khả thi và chấp nhận xã hội. Andrews *et al.* (2002) phát triển Soil Management Assessment Framework (SMAF), chuyển trọng tâm từ “đất” sang “sức khỏe đất” (soil health) với bộ chỉ số Soil Quality Index (SQI). Gần đây, FAO (2020) và OECD (2021) tiếp tục đề xuất hệ thống chỉ thị toàn cầu (Global Soil Indicator Set) gồm các chỉ số vật lý, hóa học, sinh học và quản trị.

Những công trình này đã đặt nền móng cho các nghiên cứu trong nước vận dụng FAO–GIS–MCE trong đánh giá bền vững.

4.4.2. Các hướng tiếp cận và phương pháp đánh giá tại Việt Nam

Các nghiên cứu trong nước tập trung vào ba hướng chính:

(1) Hướng FAO – AHP – GIS:

Trương Công Phú (2023) xây dựng khung DPSIR–AHP–ARM tích hợp GIS để đánh giá bền vững đất nông nghiệp tỉnh Tây Ninh, xác định 13 chỉ thị về kinh tế, xã hội và môi trường. Kết quả cho thấy tính bền vững cao tại vùng có hạ tầng tốt, mức đầu tư hợp lý.

Phan Chí Nguyễn (2022) sử dụng MCE–AHP để phân tích tác động nhân tố đến biến động sử dụng đất tại Phong Điền (Cần Thơ), minh chứng tính phù hợp của phương pháp FAO–GIS trong phân vùng bền vững.

(2) Hướng chỉ số chất lượng đất – SQI:

Nguyễn Hữu Quang (2022) đề xuất bộ chỉ số SQI 12 biến số cho Đồng Tháp, gồm nhóm chỉ tiêu lý – hóa – sinh và yếu tố nhân sinh; Kết hợp AHP để xác định trọng số. Kết quả SQI trung bình đạt 0,72.

Nguyễn Đức Thành (2024) phát triển mô hình MCE–SQI để đánh giá chất lượng đất vùng Ninh Bình – Hà Nam, đề xuất các chỉ số phản ánh ô nhiễm kim loại nặng và sức khỏe đất.

(3) Hướng mô hình hóa – dự báo không gian:

Lê Thị Cẩm Vân (2023) ứng dụng chuỗi ảnh Landsat, mô hình Markov–CA để dự báo xu hướng sử dụng đất Tây Nguyên đến 2030.

Nguyễn Bích Ngọc (2021) sử dụng chỉ số SPI, DEM và GIS để phân tích ảnh hưởng của biến đổi khí hậu (ngập - hạn) đến khả năng duy trì đất nông nghiệp.

FAO (2018) và GIZ (2020) triển khai các dự án “Sustainable Land Management” và “Land Degradation Neutrality” tại Việt Nam, kết hợp FAO–FESLM với GIS–AHP để đánh giá đất ở vùng bán khô hạn.

4.4.3. So sánh các phương pháp và bộ chỉ số

Các công trình trong và ngoài nước đã hình thành nhiều hướng tiếp cận đánh giá tính bền vững sử dụng đất nông nghiệp, mỗi hướng mang ưu thế riêng về khả năng phản ánh, phạm vi ứng dụng và yêu cầu dữ liệu. Dưới đây là tổng hợp và phân tích so sánh các nhóm phương pháp tiêu biểu:

(1) Hướng FAO – AHP – GIS

Đây là hướng được áp dụng phổ biến nhất tại Việt Nam, kế thừa khung FAO (1976, 1983) và mở rộng bằng công nghệ GIS, viễn thám và phân tích thứ bậc AHP.

Ưu điểm:

- Tích hợp tốt các yếu tố tự nhiên, kinh tế, xã hội và quản lý.
- Cho phép phân vùng không gian theo mức độ bền vững; dễ cập nhật ở cấp tỉnh, huyện.

Hạn chế:

- Phụ thuộc vào dữ liệu bản đồ nền và trọng số chủ quan của chuyên gia;
- Chưa phản ánh được biến động theo thời gian thực.

Ví dụ: Trương Công Phú (2023) và Phan Chí Nguyễn (2022) là hai nghiên cứu điển hình ứng dụng thành công mô hình FAO–AHP–GIS tại Tây Ninh và Cần Thơ, chứng minh tính khả thi trong lập bản đồ bền vững đất nông nghiệp.

(2) Hướng MCE – AHP – MCE (Multi-Criteria Evaluation)

Phương pháp phân tích đa tiêu chí (MCE) kết hợp AHP giúp lượng hóa trọng số và đánh giá đa biến số trong không gian GIS.

Ưu điểm:

- Phản ánh đồng thời nhiều yếu tố ảnh hưởng; có thể tùy biến cho từng vùng sinh thái.
- Cho phép tích hợp dữ liệu kinh tế, xã hội và môi trường.

Hạn chế:

- Thiếu chuẩn quốc gia về danh mục tiêu chí;
- Việc gán trọng số đôi khi mang tính kinh nghiệm.

Phương pháp này được sử dụng trong các nghiên cứu của Nguyễn Đức Thành (2024) và Lê Thị Cẩm Vân (2023), với kết quả đánh giá khả năng thích nghi đất đai và định hướng sử dụng đến 2030.

(3) Hướng SQI – SMAF (Soil Quality Index – Soil Management Assessment Framework)

Nhóm phương pháp này tập trung đánh giá “sức khỏe đất” thông qua các chỉ số vật lý (độ chặt, dung trọng), hóa học (pH, N–P–K, CEC), sinh học (enzyme, vi sinh vật).

Ưu điểm:

- Phản ánh chính xác biến động chất lượng đất; dễ đối chiếu giữa các vùng.
- Thích hợp cho các chương trình giám sát lâu dài.

Hạn chế:

- Đòi hỏi phân tích mẫu đất chi tiết, tốn kém thời gian và chi phí.
- Không thể áp dụng nhanh cho quy mô lớn khi thiếu cơ sở dữ liệu.

Tại Việt Nam, Nguyễn Hữu Quang (2022) và Nguyễn Đức Thành (2024) đã áp dụng bộ chỉ số SQI để lượng hóa mức độ bền vững đất nông nghiệp tại Đồng Tháp và Ninh Bình, với giá trị trung bình 0,70 - 0,75 phản ánh điều kiện đất tốt.

(4) Hướng ARM – DPSIR (Driving force–Pressure–State–Impact–Response)

Đây là hướng tiếp cận hệ thống hóa, phân tích chuỗi nguyên nhân – kết quả trong quản lý đất.

Ưu điểm:

- Xác định rõ mối liên hệ giữa hoạt động con người, trạng thái đất và phản ứng chính sách.
- Phù hợp với nghiên cứu quản lý tổng hợp đất nông nghiệp.

Hạn chế:

- Đòi hỏi dữ liệu chuỗi thời gian dài, khó lượng hóa bằng chỉ số đơn lẻ.
- Phức tạp khi áp dụng cho quy mô cấp xã, huyện.

Phương pháp này được Trương Công Phú (2023) áp dụng thành công để liên kết dữ liệu đất, nước, dân cư và chính sách tại Tây Ninh.

(5) *Hướng Markov – CA – GIS (Markov Chain & Cellular Automata)*

Đây là hướng hiện đại, dùng mô hình Markov và mạng lưới ô tự động (CA) để mô phỏng và dự báo biến động sử dụng đất.

Ưu điểm:

- Dự báo xu hướng chuyển đổi sử dụng đất; hữu ích cho quy hoạch dài hạn.
- Thể hiện tính động và không gian tốt.

Hạn chế:

- Thiếu tích hợp yếu tố kinh tế – xã hội; chỉ phản ánh khía cạnh vật lý – không gian.

Lê Thị Cẩm Vân (2023) đã chứng minh hiệu quả phương pháp này khi dự báo diện tích đất cây công nghiệp Tây Nguyên đến 2030.

Phương pháp	Mục tiêu chính	Ưu điểm nổi bật	Hạn chế chính
FAO–AHP–GIS	Đánh giá tích hợp đất đai đa yếu tố	Tính linh hoạt, phổ biến	Chủ quan, tĩnh
MCE–AHP	Phân tích đa tiêu chí, tối ưu hóa trọng số	Tùy biến vùng sinh thái	Chưa chuẩn hóa tiêu chí
SQI–SMAF	Đánh giá sức khỏe, chất lượng đất	Chính xác, định lượng	Cần dữ liệu mẫu lớn
ARM–DPSIR	Phân tích chuỗi nhân – quả, phản ứng chính sách	Liên kết kinh tế – xã hội – môi trường	Phức tạp, khó lượng hóa
Markov–CA–GIS	Dự báo động học sử dụng đất	Mô phỏng không gian tốt	Thiếu yếu tố kinh tế – xã hội

Nhận xét khái quát

Các công trình nghiên cứu tại Việt Nam đã tiếp cận đa dạng từ hướng đánh giá thực chứng (SQI) đến mô hình hóa không gian (FAO–GIS–MCE). Trong đó, FAO–GIS–MCE là hướng chủ đạo, kết hợp lý thuyết quốc tế và thực tiễn trong nước, nhưng cần được nâng cấp bằng dữ liệu thời gian thực, trí tuệ nhân tạo và chỉ số sức khỏe đất hiện đại.

Hướng phát triển tương lai nên hướng tới mô hình tích hợp FAO–MCE–DPSIR, vừa phản ánh thực trạng, vừa dự báo xu thế, giúp phục vụ hiệu quả cho quy hoạch sử dụng đất bền vững đến năm 2050.

4.4.4. Định hướng và đề xuất hướng nghiên cứu mới

(1). Chuẩn hóa bộ chỉ số bền vững đất nông nghiệp Việt Nam: Kết hợp SQI–ESI–LQI theo khuyến nghị FAO (2023) để xây dựng bộ chỉ số quốc gia.

(2). Ứng dụng AI – GIS – IoT trong giám sát thời gian thực: Xây dựng hệ thống cảnh báo sớm suy thoái đất dựa trên dữ liệu vệ tinh và cảm biến tại ruộng.

(3). Phát triển mô hình đánh giá tích hợp FAO–MCE–DPSIR: Hướng tới phân tích đa chiều, liên kết yếu tố tự nhiên – kinh tế – xã hội – quản trị.

(4). Lồng ghép kết quả đánh giá vào quy hoạch sử dụng đất và chính sách nông nghiệp xanh – tuần hoàn.

(5). Hợp tác quốc tế và mở dữ liệu: Tăng cường trao đổi với các tổ chức FAO, GIZ, OECD để chuẩn hóa dữ liệu và phương pháp đánh giá đất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHƯƠNG 4

1. Andrews, S. S., Karlen, D. L., & Cambardella, C. A. (2002). *The Soil Management Assessment Framework: A quantitative evaluation of soil quality*. Soil Science Society of America Journal, 66(6), 1931–1942. <https://doi.org/10.2136/sssaj2002.1931>
2. DSSAT Foundation. (n.d.). *Decision Support System for Agrotechnology Transfer (DSSAT)*. <https://dssat.net>
3. FAO. (1976). *A Framework for Land Evaluation* (Soils Bulletin 32). Rome: FAO. <https://www.fao.org/4/x5310e/x5310e00.htm>
4. FAO. (1983). *Land Evaluation for Rainfed Agriculture* (Soils Bulletin 52). Rome: FAO.
5. GIZ & MONRE. (2020). *Land Degradation Neutrality in Vietnam*. Bonn: GIZ. <https://www.giz.de/en/worldwide/80664.html>
6. IPCC. (2019). *Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories – Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU)*. Geneva: IPCC. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>
7. Lê, T. C. V., Nguyễn, V. T., và cs. (2023). *Đánh giá biến động và định hướng sử dụng đất nông nghiệp vùng Tây Nguyên giai đoạn 2010-2020*. Tạp chí Khoa học Tài nguyên & Môi trường Việt Nam, 5(87), 12–24.
8. Malczewski, J. (2006). *GIS-based multicriteria decision analysis: A survey*. International Journal of Geographical Information Science, 20(7), 703–726. <https://doi.org/10.1080/13658810600661508>
9. Nguyễn, Đ. T. (2024). *Nghiên cứu, đánh giá chất lượng đất phục vụ sử dụng hợp lý tài nguyên đất và bảo vệ môi trường tỉnh Ninh Bình và Hà Nam* [Luận án Tiến sĩ]. Học viện Khoa học & Công nghệ Việt Nam.
10. Nguyễn, H. Q., Lê, T. K. D., & cộng sự. (2022). *Ứng dụng chỉ số chất lượng đất (SQI) để đánh giá bền vững sử dụng đất nông nghiệp tại tỉnh Đồng Tháp*. Tạp chí Khoa học Đất Việt Nam, 62(3), 58–70.
11. OECD. (2020). *Agri-environmental Indicators (AEI)*. Paris: OECD. <https://www.oecd.org/agriculture/topics/agri-environmental-indicators/>

12. OECD. (2021). *Soil Indicators for Sustainable Agriculture*. Paris: OECD.
13. Renard, K. G., Foster, G. R., Weesies, G. A., McCool, D. K., & Yoder, D. C. (1997). *Predicting Soil Erosion by Water: RUSLE*. USDA Handbook No. 703. Washington, D.C.: U.S. Department of Agriculture.
14. Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2012). *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process* (2nd ed.). Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3597-6>
15. Smyth, A. J., & Dumanski, J. (1995). *FESLM: Framework for Evaluating Sustainable Land Management*. Rome: FAO.
16. Tilman, D., Balzer, C., Hill, J., & Befort, B. L. (2011). *Global food demand and the sustainable intensification of agriculture*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 108(50), 20260–20264.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1116437108>
17. Trương, C. P. (2023). *Xây dựng bộ chỉ thị đánh giá tính bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp: Trường hợp tỉnh Tây Ninh* [Luận án Tiến sĩ]. Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh.
<https://ir.vnulib.edu.vn/handle/VNUHCM/17327>
18. Van Asselen, S., & Verburg, P. H. (2014). CLUMondo model: Global land system simulation for sustainability assessments. *Global Environmental Change*, 26, 321–333.
<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.02.009>

SỬ DỤNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG

Cơ sở khoa học, lý luận và thực tiễn

-----//-----

TS. TRƯƠNG CÔNG PHÚ

ThS. NGUYỄN THỊ MỸ HẠNH

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc: NGUYỄN MẠNH HÀ

Chịu trách nhiệm nội dung:

Tổng biên tập: LÊ LÂN

Biên tập : Nguyễn Thanh Vinh

Trình bày : Nguyễn Khánh Hà

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

167/6 Phương Mai, Phường Kim Liên, TP. Hà Nội

ĐT: (024) 38523887 – 38521940 Fax: (024) 35760748

E-mail: nxbnn@yahoo.com.vn

Website: nxbnongnghiep.com

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

58 Nguyễn Bình Khiêm, Phường Tân Định, TP. Hồ Chí Minh

ĐT: (028) 38299521 – 39111603

E-mail: cn.nxbnongnghiep@gmail.com

In 100 bản, khổ 16 x 24 cm, tại Công ty TNHH MTV In Tín Lộc
117/5 Võ Thị Thừa, Phường An Phú Đông, Thành phố Hồ Chí Minh
XNĐKXB số 4323 -2025/CXBIPH/2-80/NN ngày 28/10/2025.
QĐXB số: 034/QĐ CNNXBNN ngày 30/10/2025. Mã số ISBN: 978-604-60-4185-6.
In xong và nộp lưu chiểu quý IV/2025.